

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011846546 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-263456/199824

XRPX Acc No: N98-207737

Process cartridge detachably mountable to main assembly of electrophotographic image forming apparatus - has photosensitive drum charged with charging device, and laser beam modulated image data of target image projected from optical device onto charged peripheral surface of photosensitive drum

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Inventor: BATORI Y; KURIHARA S; NUMAGAMI A; SASAKI T

Number of Countries: 023 Number of Patents: 011

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 843238	A2	19980520	EP 97309140	A	19971113	199824 B
AU 9745164	A	19980604	AU 9745164	A	19971113	199839
JP 11073085	A	19990316	JP 97308620	A	19971111	199921
US 5920753	A	19990706	US 97969791	A	19971113	199933
KR 98042430	A	19980817	KR 9759999	A	19971114	199937
AU 717080	B	20000316	AU 9745164	A	19971113	200024
KR 270229	B1	20001016	KR 9759999	A	19971114	200138
CN 1190200	A	19980812	CN 97126476	A	19971114	200273
JP 3352370	B2	20021203	JP 97308620	A	19971111	200281
EP 843238	B1	20030502	EP 97309140	A	19971113	200330
DE 69721448	E	20030605	DE 621448	A	19971113	200345
			EP 97309140	A	19971113	

Priority Applications (No Type Date): JP 97308620 A 19971111; JP 96318667 A 19961114; JP 97190545 A 19970701

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 843238 A2 E 78 G03G-021/18

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

AU 9745164 A G03G-021/16

JP 11073085 A 43 G03G-021/18

US 5920753 A G03G-021/16

KR 98042430 A G03G-021/18

AU 717080 B G03G-021/16

Previous Publ. patent AU 9745164

KR 270229 B1 G03G-021/18

CN 1190200 A G03G-015/00

JP 3352370 B2 41 G03G-021/18

Previous Publ. patent JP 11073085

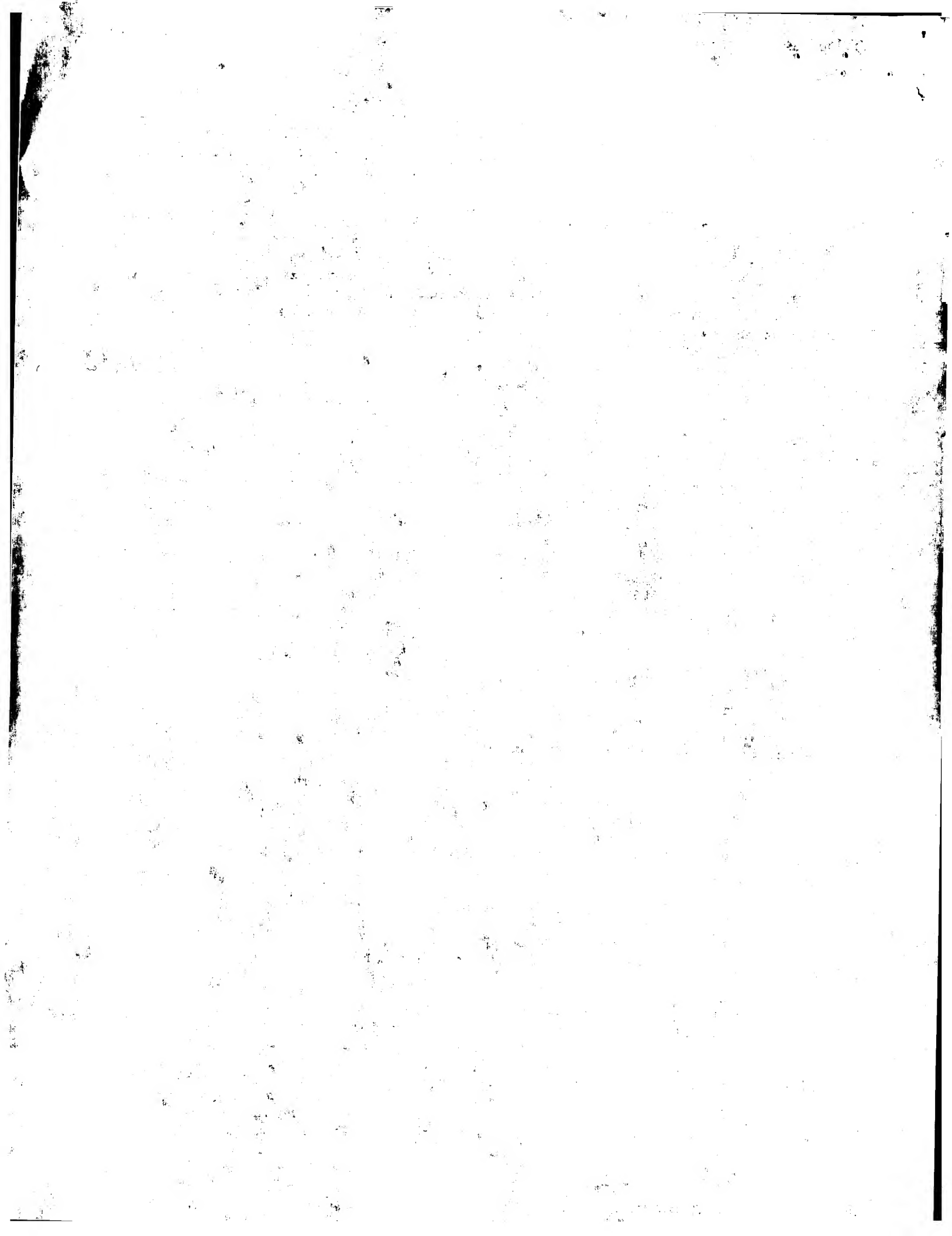
EP 843238 B1 E G03G-021/18

Designated States (Regional): CH DE FR GB IT LI

DE 69721448 E G03G-021/18 Based on patent EP 843238

Abstract (Basic): EP 843238 A

The cartridge includes electrophotographic photosensitive member, a developing member for developing a latent image formed on the photosensitive member, a toner accommodating portion for accommodating toner for development of latent image by the developing member, a toner stirring member for stirring the toner accommodated in the toner accommodating portion, and driving force transmission member for transmitting rotational driving force to the toner stirring member to rotate stirring member. The driving force transmission member





penetrates through an opening provided in the toner accommodating portion. Locking member provided inside of toner accommodating portion prevents the driving force transmission member from dropping out of the toner through the opening.

A driving member for driving the driving force transmission member is provided outside the toner accommodating portion. The driving force is transmitted from the driving member to the driving force transmission member such that driving force transmission member receives thrust force toward the toner accommodating portion through a projection having an inclined surface extending in a direction crossing with a rotational direction of the driving member and an engaging portion engaging with the inclined surface of the projection. A number of such projections are provided at the side of driving member, which is in the form of a gear, coaxially with an axis of the gear. The inclined surface of the projection is inclined and twisted toward the rotational direction of the driving member. The gear is a helical gear, and two such projections are provided opposing to each other.

ADVANTAGE - Toner is prevented from caking, and stabilised image formation can be assured.

Dwg.41/62

Title Terms: PROCESS; CARTRIDGE; DETACH; MOUNT; MAIN; ASSEMBLE;  
ELECTROPHOTOGRAPHIC; IMAGE; FORMING; APPARATUS; PHOTSENSITISER; DRUM;  
CHARGE; CHARGE; DEVICE; LASER; BEAM; MODULATE; IMAGE; DATA; TARGET; IMAGE  
; PROJECT; OPTICAL; DEVICE; CHARGE; PERIPHERAL; SURFACE; PHOTSENSITISER;  
DRUM

Derwent Class: P84; S06; T04; W02

International Patent Class (Main): G03G-015/00; G03G-021/16; G03G-021/18

International Patent Class (Additional): G03G-015/04; G03G-015/08

File Segment: EPI; EngPI

?



(51) Int.Cl.<sup>6</sup>G 0 3 G 21/18  
15/08

識別記号

5 0 7

F I

G 0 3 G 15/00  
15/085 5 6  
5 0 7 Z  
5 0 7 D

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願平9-308620  
(22) 出願日 平成9年(1997)11月11日  
(31) 優先権主張番号 特願平8-318667  
(32) 優先日 平8(1996)11月14日  
(33) 優先権主張国 日本(JP)  
(31) 優先権主張番号 特願平9-190545  
(32) 優先日 平9(1997)7月1日  
(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72) 発明者 栗原 敏  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内  
(72) 発明者 佐々木 輝彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内  
(72) 発明者 馬島 至之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

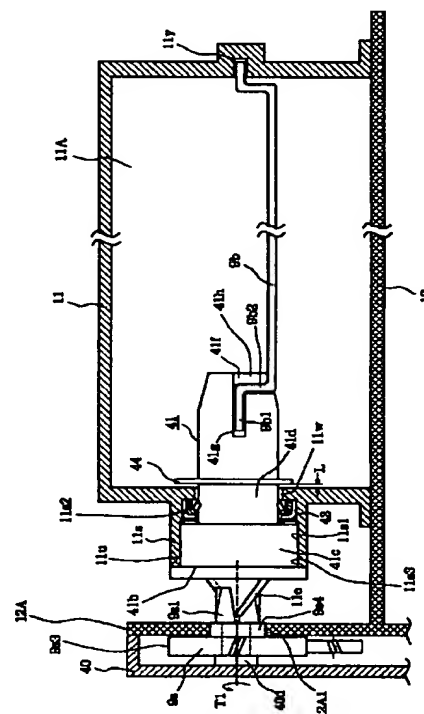
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 トナーの粗粒の発生を防止すること。

【解決手段】 電子写真感光体と、現像部材と、トナー収納部と、トナー攪拌部材と、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、を有しており、ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面を有する突起部と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、

前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、

前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、

前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、

前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、

を有しており、

ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面を有する突起部と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項2】 前記突起部は前記駆動部材としての歯車の側面に、前記歯車の軸線と同軸線上に複数箇所設けられていることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項3】 前記突起部の有する傾斜面は、前記駆動部材の回転する回転方向へ傾斜している、そして、ねじれていることを特徴とする請求項1、請求項2に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項4】 前記歯車ははす歯歯車である、また、前記突起部は対向して2箇所配置されていることを特徴とする請求項2に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項5】 前記歯車及び前記突起部はプラスチック製の一体成形物であることを特徴とする請求項2に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項6】 前記駆動力伝達部材は、前記開口と回転可能に嵌合している円形部と、前記円形部の一端側に設けられた、前記傾斜面と係合している係合部と、前記円形部の他端側に設けられた、前記トナー攪拌部材の一端側を支持している支持部と、前記抜け止め部材が取り付けられている取り付け部とを有しているプラスチック製の一体成形物であることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項7】 前記傾斜面と係合している係合部は、前

記駆動力伝達部材の先端に突出して設けられた平板形状であることを特徴とする請求項1、請求項6に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項8】 前記抜け止め部材は、前記取り付け部に取り付けられているリングであることを特徴とする請求項6に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項9】 前記傾斜面は、前記駆動部材の中央部に設けられ、前記駆動部材と一体に回転する多角柱のねじれた突起に設けられている、また、前記係合部は、前記駆動力伝達部材の中央部に設けられ、前記多角柱のねじれた突起と嵌合する、断面が多角形のねじれた穴に設けられている、ここで、前記多角柱のねじれ角と前記穴のねじれ方向は前記スラスト力が生じる方向に設定されていることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項10】 前記傾斜面は、前記駆動力伝達部材の中央部に設けられ、前記駆動力伝達部材と一体に回転する多角柱のねじれた突起に設けられている、また、前記係合部は、前記駆動部材の中央部に設けられ、前記多角柱のねじれた突起と嵌合する、断面が多角形のねじれた穴に設けられている、ここで、前記多角柱のねじれ角と前記穴のねじれ方向は前記スラスト力が生じる方向に設定されていることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項11】 前記傾斜面は前記駆動部材の中央部に設けられ前記駆動部材と一体に回転する、そして、前記傾斜面は前記回転方向を向いている、また、前記係合部は前記駆動力伝達部材の中央部に設けられ前記傾斜面と係合する傾斜面である、そして、前記回転方向と反対方向を向いていることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項12】 更に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材の間に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材が互いに軸方向へ排斥する付勢部材を有している、そして、前記駆動力伝達部材が前記スラスト方向へ押されることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項13】 前記付勢部材は圧縮コイルバネであることを特徴とする請求項12に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項14】 更に、前記スラスト力によって前記駆動力伝達部材が軸線方向へ移動した際に、それ以上の移動を規制するストッパ部を有することを特徴とする請求項1、請求項12に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項15】 前記ストッパ部は、前記トナー収納部に設けられた開口の縁に設けられていることを特徴とする請求項14に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項16】 更に、前記プロセスカートリッジは、少なくとも、前記電子写真感光体に帯電を行うための帯電部材と、前記電子写真感光体に残留するトナーを除去するためのクリーニング部材のいずれか一方を有するこ

とを特徴とする請求項1に記載のプロセカトリッジ。

【請求項17】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセカトリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられて 20 いる、を有しており、

前記駆動力伝達部材が前記駆動部材に対して軸方向へ移動可能に軸継手によって連結されており、また、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材の間に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材を互いに軸方向へ排斥する付勢部材を有していることを特徴とするプロセカトリッジ。

【請求項18】 前記付勢部材は圧縮コイルバネであることを特徴とする請求項17に記載のプロセカトリッジ。 30

【請求項19】 更に、前記スラスト力によって前記駆動力伝達部材が軸線方向へ移動した際に、それ以上の移動を規制するストッパ部を有することを特徴とする請求項17に記載のプロセカトリッジ。

【請求項20】 前記ストッパ部は、前記トナー収納部に設けられた開口の縁に設けられていることを特徴とする請求項17に記載のプロセカトリッジ。

【請求項21】 更に、前記プロセカトリッジは、少なくとも、前記電子写真感光体に帯電を行うための帯電部材と、前記電子写真感光体に残留するトナーを除去するためのクリーニング部材のいずれか一方を有することを特徴とする請求項17に記載のプロセカトリッジ。 40

【請求項22】 プロセカトリッジを着脱可能で、記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、(a) 電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、 50

前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、

前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、を有しており、

ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面を有する突起部と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達するプロセカトリッジを取りはずし可能に装着するための装着部材と、(b) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項23】 プロセカトリッジを着脱可能で、記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、(a) 電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、

前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、

前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、

前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、

前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、

を有しており、前記駆動力伝達部材が前記駆動部材に対して軸方向へ移動可能に軸継手によって連結されており、また、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材の間に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材を互いに軸方向へ排斥する付勢部材を有しているプロセカトリッジを取りはずし可能に装着するための装着部材と、(b) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプロセスカートリッジ、及びプロセスカートリッジを着脱可能な電子写真画像形成装置に関するものである。ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を形成するものである。そして、電子写真画像形成装置の例としては、例えば電子写真複写機、電子写真プリンタ（例えばレーザービームプリンタ、LEDプリンタ等）、ファクシミリ装置及びワードプロセッサ等が 10 含まれる。

【0002】また、プロセスカートリッジとは、帯電手段、またはクリーニング手段と電子写真感光体及び現像手段を一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。および帯電手段、クリーニング手段の少なくとも1つと電子写真感光体及び現像手段を一体的にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものである。更に、少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して装置本体に着脱可能とするものをい 20 う。ここで前記プロセスカートリッジは、使用者自身によって装置本体に対する着脱を行うことができるから、装置本体のメンテナンスを容易に行うことができるものである。

【0003】

【従来の技術】従来、電子写真画像形成プロセスを用いた電子写真画像形成装置においては、電子写真感光体及び前記電子写真感光体に作用するプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ 30 方式が採用されている。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンによらずユーザー自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができた。そこでこのプロセスカートリッジ方式は、電子写真画像形成装置において広く用いられている。

【0004】さて、前記プロセスカートリッジは例えば、トナーを攪拌する攪拌装置として、トナー収納部であるトナー容器内にトナー送り部材を備えている。そしてこのトナー送り部材を前記トナー容器の外側からギア 40 等によって駆動力を伝達して、駆動する。

【0005】このトナー送り部材を駆動する動力伝達部材はトナー容器壁を貫通している。この伝達部材は、トナー枠体の外側から組み立てられる。そして、トナー容器内に抜け止め部材を用いて、トナー枠体から外方へ脱出することを防止されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は後述の従来の技術を更に発展させたものである。

【0007】本発明の目的は、トナー粒子の粗大化を防 50

止することのできるプロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、トナー攪拌部材を良好に用いることのできるプロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、トナー攪拌部材へ駆動力を伝達する駆動力伝達部材とトナー収納部の内壁との間に隙間を確保することのできるプロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、トナー収納部内のトナー送り部材と結合される伝達部材の抜け止め部材とトナー収納部の内壁との隙間を確保することにより、トナー粒子の粗大化が生ぜず、良好な画質を出力することのできるプロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することである。

【0011】本発明の他の目的は、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、前記現像部材によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、を有しており、ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面を有する突起部と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達するプロセスカートリッジ及び前記プロセスカートリッジを着脱可能な電子写真画像形成装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本出願に係る代表的な発明は、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、前記現像部材によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収

納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、を有しており、ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面を有する突起部と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達することを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0013】本出願に係る代表的な他の発明は、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、を有しており、前記駆動力伝達部材が前記駆動部材に対して軸方向へ移動可能に軸継手によって連結されており、また、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材の間に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材を互いに軸方向へ排斥する付勢部材を有していることを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0014】本出願に係る代表的な他の発明は、プロセスカートリッジを着脱可能で、記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、(a) 電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、を有しており、ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面を有する突起部

と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達するプロセスカートリッジを取りはずし可能に装着するための装着部材と、(b) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置である。

【0015】本出願に係る代表的な他の発明は、プロセスカートリッジを着脱可能で、記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、(a) 電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、を有しており、前記駆動力伝達部材が前記駆動部材に対して軸方向へ移動可能に軸継手によって連結されており、また、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材の間に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材を互いに軸方向へ排斥する付勢部材を有しているプロセスカートリッジを取りはずし可能に装着するための装着部材と、(b) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置である。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

【発明の実施の形態の説明】以下、本発明の実施の形態を図面に従って詳細に説明する。

【0017】次に本発明の好適な実施の形態について説明する。以下の説明において、プロセスカートリッジBの短手方向とは、プロセスカートリッジBを装置本体14へ着脱する方向であり、記録媒体の搬送方向と一致している。またプロセスカートリッジBの長手方向とは、プロセスカートリッジBを装置本体14へ着脱する方向と交差する方向（略直行する方向）であり、記録媒体の表面と平行であり、且つ、記録媒体の搬送方向と交差（略直交）する方向である。又、プロセスカートリッジに関し左右とは記録媒体の搬送方向に従って記録媒体を上から見て右又は左である。

【0018】図1は本発明の実施の形態を適用した電子写真画像形成装置（レーザービームプリンタ）の構成説明図、図2はその外観斜視図である。また図3～図8は本発明の実施の形態を適用したプロセスカートリッジに

関する図面である。図3はプロセスカートリッジの側断面図、図4はその外観の概略を図示した外観斜視図、図5はその右側面図、図6はその左側面図、図7はそれを上方(上面)から見た斜視図、図8はプロセスカートリッジを裏返して上方から見た斜視図である。また以下の説明において、プロセスカートリッジBの上面とは、プロセスカートリッジBを装置本体14へ装着した状態で上方に位置する面であり、下面とは下方に位置する面である。

【0019】(電子写真画像形成装置A及びプロセスカートリッジB) まず、図1及び図2を用いて、本発明の実施の形態を適用する電子写真画像形成装置としてのレーザービームプリンタAについて説明する。また図3にプロセスカートリッジBの側断面図を示す。

【0020】このレーザービームプリンタAは、図1に示すように、電子写真画像形成プロセスによって記録媒体(例えば、記録紙、OHPシート、布等)に画像を形成するものである。そしてドラム形状の電子写真感光体(以下、感光体ドラムと称する)にトナー像を形成する。詳しくは、帯電手段によって感光体ドラムに帯電を行い、次いでこの感光体ドラムに光学手段から画像情報に応じたレーザー光を照射して前記感光体ドラムに画像情報に応じた潜像を形成する。そしてこの潜像を現像手段によって現像してトナー像を形成する。そして前記トナー像の形成と同期して、給紙カセット3aにセットした記録媒体2をピックアップローラ3b、搬送ローラ対3c、3d及びレジストローラ対3eで反転搬送する。次いで、プロセスカートリッジBの有する前記感光体ドラム7に形成したトナー像を転写手段としての転写ローラ4に電圧を印加することによって記録媒体2に転写する。その後トナー像の転写を受けた記録媒体2を搬送ガイド3fで定着手段5へと搬送する。この定着手段5は駆動ローラ5c及びヒータ5aを内蔵する定着ローラ5bを有する。そして通過する記録媒体2に熱及び圧力を印加して転写されたトナー像を定着する。そしてこの記録媒体2を排出ローラ対3g、3h、3iで搬送し、反転経路3jを通して排出トレイ6へと排出する。この排出トレイ6は画像形成装置Aの装置本体14の上面に設けられている。なお、揺動可能なフラップ3kを動作させ、排出ローラ対3mによって反転経路3jを介することなく記録媒体2を排出することもできる。本実施の形態においては、前記ピックアップローラ3b、搬送ローラ対3c、3d、レジストローラ対3e、搬送ガイド3f、排出ローラ対3g、3h、3i及び排出ローラ対3mによって搬送手段3を構成している。

【0021】一方、前記プロセスカートリッジBは、図3乃至図8に示すように、感光層7e(図11参照)を有する感光体ドラム7を回転し、その表面を帯電手段である帯電ローラ8への電圧印加によって一様に帯電する。次いで光学系1からの画像情報に応じたレーザービ

ーム光を露光開口部1eを介して感光体ドラム7へ照射して潜像を形成する。そしてこの潜像をトナーを用いて現像手段9によって現像する。すなわち、帯電ローラ8は感光体ドラム7に接触して設けられており、感光体ドラム7に帯電を行う。なおこの帯電ローラ8は、感光体ドラム7に従動回転する。また、現像手段9は、感光体ドラム7の現像領域へトナーを供給して、感光体ドラム7に形成された潜像を現像する。なお光学系1は、レーザーダイオード1a、ポリゴンミラー1b、レンズ1c、反射ミラー1dを有している。

【0022】ここで、前記現像手段9は、トナー容器11A内のトナーをトナー送り部材9bの回転によって、現像ローラ9cへ送り出す。そして、固定磁石を内蔵した現像ローラ9cを回転させると共に、現像ブレード9dによって摩擦帯電電荷を付与したトナー層を現像ローラ9cの表面に形成し、そのトナーを感光体ドラム7の現像領域へ供給する。そして、そのトナーを前記潜像に応じて感光体ドラム7へ転移させることによってトナー像を形成して可視像化する。ここで現像ブレード9dは、現像ローラ9cの周面のトナー量を規定すると共に摩擦帯電電荷を付与するものである。またこの現像ローラ9cの近傍には現像室内のトナーを循環させるトナー攪拌部材9eを回動可能に取り付けている。

【0023】そして転写ローラ4に前記トナー像と逆極性の電圧を印加して、感光体ドラム7に形成されたトナー像を記録媒体2に転写した後に、クリーニング手段10によって感光体ドラム7上の残留トナーを除去する。ここでクリーニング手段10は、感光体ドラム7に当接して設けられた弾性クリーニングブレード10aによって感光体ドラム7に残留したトナーを掻き落として廃トナー溜め10bへ集める。

【0024】なお、プロセスカートリッジBは、トナーを収納するトナー容器(トナー収納部)11Aを有するトナー枠体11と現像ローラ9c等の現像手段9を保持する現像枠体12とを結合する。そしてこれに感光体ドラム7、クリーニングブレード10a等のクリーニング手段10及び、帯電ローラ8を取付けたクリーニング枠体13を結合して構成している。そしてこのプロセスカートリッジBは、操作者によって画像形成装置本体14に着脱可能である。

【0025】このプロセスカートリッジBには画像情報に応じた光を感光体ドラム7へ照射するための露光開口部1e及び感光体ドラム7を記録媒体2に対向するための転写開口部13nが設けてある。詳しくは、露光開口部1eはクリーニング枠体13との間に構成される。

【0026】次に本実施の形態に係るプロセスカートリッジBのハウジングの構成について説明する。

【0027】本実施の形態で示すプロセスカートリッジBは、トナー枠体11と現像枠体12とを結合し、これにクリーニング枠体13を回動可能に結合して構成した



ハウジング内に前記感光体ドラム7、帯電ローラ8、現像手段9及びクリーニング手段10等を収納してカートリッジ化したものである。そして、このプロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に設けたカートリッジ装着手段に対して取り外し可能に装着する。

【0028】（プロセスカートリッジBのハウジングの構成）本実施の形態に係るプロセスカートリッジBは、前述したようにトナー枠体11と現像枠体12及びクリーニング枠体13を結合してハウジングを構成しているが、次にその構成について説明する。

【0029】図3及び図20に示すように、トナー枠体11にはトナー送り部材9bを回動可能に取り付けてある。また現像枠体12には現像ローラ9c及び現像ブレード9dを取り付け、更に前記現像ローラ9cの近傍には現像室内のトナーを循環させる攪拌部材9eを回動可能に取り付けてある。また、現像枠体12には図3及び図19に示すように現像ローラ9cの長手方向と対向して、前記現像ローラ9cと略平行にアンテナ棒9hが取り付けられている。そして前記トナー枠体11と現像枠体12を溶着（本実施の形態では超音波溶着）して一体的な第二枠体としての現像ユニットD（図13参照）を構成している。

【0030】なおプロセスカートリッジBを画像形成装置本体14から取り外したときに感光体ドラム7を覆い、これを長時間光に晒されるあるいは異物との接触等から保護するドラムシャッター部材18をトナー現像ユニットに取り付けている。

【0031】このドラムシャッター部材18は図6に示すように図3に示した転写開口部13nを開閉するシャッターカバー18aとシャッターカバー18aを支持するリンク18b、18cを備えている。このシャッターカバー18aの長手方向の両端部で記録媒体2の搬送方向の上流側で、図4、図5に示すように現像ホルダ40の穴40gに右側のリンク18cの一端が枢着され、図6、図7に示すように左側のリンク18cの一端はトナー枠体11の下方枠体11bに設けたボス11hに枢着されている。両側のリンク18cの他端はシャッターカバー18aのプロセスカートリッジBの装着方向に関し上流側に枢着されている。このリンク18cは金属線材であり、シャッターカバー18aに枢着した部分はプロセスカートリッジBの両側間でつながっていて左右のリンク18cは一体である。また、リンク18bはシャッターカバー18aの片側のみに設けられ、リンク18cを枢着した位置とは記録媒体2の搬送方向の下流側の端においてシャッターカバー18aに一端が枢着され、他端は現像枠体12に設けたダボ12dに枢着されている。このリンク18bは合成樹脂である。

【0032】リンク18b、18cは長さを異にしており、シャッターカバー18a、トナー枠体11と現像枠体12を併せた枠体を夫々リンクとする四節連鎖機構を

なしている。両側のリンク18cに設けた側方へ突出する突出部18c1は画像形成装置14のカートリッジ装着スペースSの傍に設けた固設部材（不図示）と当接し、プロセスカートリッジBの移動により、ドラムシャッター部材18を作動して、シャッターカバー18aを開くようになっている。

【0033】このシャッターカバー18a、リンク18b、18cからなるドラムシャッター部材18は、ダボ12dに挿入され一端がリンク18bに係止され、他端が現像枠体12に係止された不図示のねじりコイルばねでシャッターカバー18aが転写開口部13nを覆うように付勢されている。

【0034】また、図3及び図12に示すようにクリーニング枠体13には感光体ドラム7、帯電ローラ8及びクリーニング手段10の各部材を取り付けて第一枠体としてのクリーニングユニットC（図12参照）を構成している。

【0035】そして、上記現像ユニットDと上記クリーニングユニットCを丸いピンの結合部材22によって互いに回動可能に結合することによってプロセスカートリッジBを構成する。即ち、図13に示すように、現像枠体12の長手方向（現像ローラ9cの軸線方向）両側に形成したアーム部19の先端には現像ローラ9cに平行に丸い形状の回動穴20が設けてある（図13参照）。一方、クリーニング枠体13の長手方向両側2箇所には前記アーム部19を進入するための凹部21が設けてある（図12参照）。この凹部21に前記アーム部19を挿入し、結合部材22をクリーニング枠体13の取付穴13eに圧入し、且つアーム部19端の回動穴20に嵌入して更に内側の穴13eに圧入して取り付けることにより、現像ユニットDとクリーニングユニットCは結合部材22を中心に回動可能に結合される。このときアーム部19の根本に立設した図示されないダボに挿入して取り付けられた圧縮コイルばね22aがクリーニング枠体13の凹部21の上壁に当りこの圧縮コイルばね22aによって現像枠体12を下方へ付勢することにより、現像ローラ9cを感光体ドラム7へ確実に押し付ける。なおクリーニング枠体13の凹部21の上壁は現像ユニットDとクリーニングユニットCを組付ける際に上記圧縮コイルばね22aが非圧縮状態から圧縮を次第に強めるように傾斜が付されている。従って、図13に示すように現像ローラ9cの長手方向両端に現像ローラ9cよりも大径のスペーサコロ9iを取り付けることにより、このコロ9iが感光体ドラム7に押し付けられ、感光体ドラム7と現像ローラ9cとが一定間隔（約300μm程度）をもって対向する。したがって、現像ユニットDとクリーニングユニットCは結合部材22を中心にして互いに回動可能であり、そこで、圧縮コイルばね22aの弾性力によって、感光体ドラム7の周面と、現像ローラ9cの周面の位置関係を保持することができる。

【0036】このようにアーム部19の根本側において現像枠体12に圧縮コイルばね22aを取り付けてあるため、アーム部19根本以外へ圧縮コイルばね22aの加圧力が及ばず、現像枠体12へ取り付けられた部材をばね座とするように、ばね座回りを特に強化しなくても、アーム部19根本側は強度、剛性の大きい部分であるため、精度の維持に効果がある。

【0037】なお、このクリーニング枠体13と現像枠体12の結合構成については後に更に詳述する。

【0038】（プロセスカートリッジBのガイド手段の10構成）次に、プロセスカートリッジBを装置本体14に着脱する際のガイド手段について説明する。なおこのガイド手段については、図9、図10に示している。なお、図9はプロセスカートリッジBを装置本体Aに装着する方向（矢印X）に見た場合（現像ユニットD側から見た場合）の左側の斜視図である。図10はその右側の斜視図である。

【0039】さて、上記クリーニング枠体13の両外側面には、図4、図5、図6、図7に示すように、プロセスカートリッジBを装置本体14に着脱するときのガイド20となるガイド手段が設けられている。該ガイド手段は位置決め用ガイド部材としての円筒形ガイド13aR、13aLと、着脱時の姿勢保持手段たるガイド部材としての回り止めガイド13bR、13bLとにより構成されている。

【0040】図5に示すように前記円筒形ガイド13aRは中空の円筒状部材であり、回り止めガイド13bRは前記円筒形ガイド13aRと一体成形であり、円筒形ガイド13aRの円周から一体でほぼ放射方向へ突出している。円筒形ガイド13aRには取付フランジ13aR1が一体に設けられている。このように円筒形ガイド13aR、回り止めガイド13bR、取付フランジ13aR1を有する右側ガイド部材13Rは取付フランジ13aR1の小ネジ用穴を挿通して小ネジ13aR2をクリーニング枠体13にねじ込み固定されている。クリーニング枠体13に固定された右側ガイド部材13Rの回り止めガイド13bRは現像枠体12に固定された後述の現像ホルダ40の側方へ延出するように現像枠体12の側面側に配設されている。

【0041】図6に示すようにクリーニング枠体13の40穴13k1（図11参照）にドラム軸7aの外径部7a2が嵌合している。そしてクリーニング枠体13の側面に突出する位置決めピン13cに嵌合して回転止めされ、小ねじ13dでクリーニング枠体13に固定された平板状のフランジ29に外方（図6の紙面に直交して手前方向）へ向って円筒形ガイド13aLが突設されている。このフランジ29の内部側には感光体ドラム7に嵌入した平歯ギア7nを回転自在に支持する固定の前記ドラム軸7aを備えている（図11参照）。前記円筒形ガイド13aLとこのドラム軸7aは同軸である。このフ50

ランジ29と、円筒形ガイド13aLと、ドラム軸7aは一体または一体的に金属材料例えば鉄材で作られる。

【0042】図6に示すように、円筒形ガイド13aLから少し離れて円筒形ガイド13aLのほぼ放射方向に細長い回り止めガイド13bLがクリーニング枠体13の側方へ突出するようにクリーニング枠体13に一体に成形されている。この回り止めガイド13bLがフランジ29と干渉する部分はフランジ29が切り欠かれてこの回り止めガイド13bLの側方への突出高さは頂面が回り止めガイド13bLの頂面とほぼ一致する程度である。この回り止めガイド13bLは現像枠体12に固定した現像ローラ軸受箱9vの側方へ延出されている。このように左側ガイド部材13Lは金属製の円筒形ガイド13aLと合成樹脂製の回り止めガイド13bLが分れて別部材で設けられている。

【0043】次にクリーニングユニットCの上面13iに設けられた規制当接部13jについて説明する。ここで上面とは、プロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に装着した際に、上方に位置する面である。

【0044】本実施の形態では、図4～図7に示すようにクリーニングユニットCの上面13iであって、プロセスカートリッジB装着方向に対して直交する方向の右側端13p及び左側端13qに各々規制当接部13jを設けている。この規制当接部13jは、プロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に装着した際に、プロセスカートリッジBの位置を規定するものである。すなわち、プロセスカートリッジBを装置画像形成本体14に装着した際に、画像形成装置本体14に設けられた固設部材25（図9、図10、図30参照）に前記規制当接部13jが当接して、プロセスカートリッジBは円筒形ガイド13aR、13aLを中心とする回動位置が規定される。

【0045】次に画像形成装置本体14側のガイド手段について述べる。画像形成装置本体14の開閉部材35を支点35aを中心に図1において反時計回りに回転すると、画像形成装置本体14の上部が開放され、プロセスカートリッジBの装着部が図9、図10のように見える。この開閉部材35を設けた開口部から画像形成装置本体14の左右両側の内壁のプロセスカートリッジBの着脱方向から見て左側に図9、右側に図10に示すようにガイド部材16R、16Lが夫々設けられている。

【0046】図に示すようにガイド部材16R、16Lには夫々プロセスカートリッジBの挿入方向の矢印Xから見て前下りになるように斜設したガイド部16a、16cと、このガイド部16a、16cに夫々つながりプロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aLが丁度嵌入する半円形の位置決め溝16b、16dを備えている。この位置決め溝16b、16dは周壁が円筒形をしている。この位置決め溝16b、16dの中心はプロセスカートリッジBを装置本体14に装着時プロ

セスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aLの中心と一致し従ってまた、感光体ドラム7の中心線とも一致する。

【0047】ガイド部16a、16cの幅は、プロセスカートリッジBの着脱方向から見て円筒形ガイド13aR、13aLが遊嵌する幅を有する。円筒形ガイド13aR、13aLの直径よりも夫々せまい幅をもつ回り止めガイド13bR、13bLは当然ゆるく嵌まり込むが円筒形ガイド13aR、13aL、回り止めガイド13bR、13bLはガイド部16a、16cにより回動を10 制約され、プロセスカートリッジBは一定範囲の姿勢を保って装着される。そしてプロセスカートリッジBが画像形成装置本体14へ装着された状態においては、プロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aLが夫々ガイド部材13R、13Lの位置決め溝16b、16dに嵌合すると共にプロセスカートリッジBのクリーニング枠体13先端左右の規制当接部13jが装置本体14の固設部材25に当接するようになっている。

【0048】上述したプロセスカートリッジBは円筒形ガイド13aR、13aLの中心を結ぶ中心線のクリー10 ニングユニットC側と現像ユニットD側ではこの中心線を水平に保つと現像ユニットD側がクリーニングユニットC側よりも大きな一次モーメントを生ずるような重量配分になっている。

【0049】プロセスカートリッジBの画像形成装置本体14への装着には、トナー枠体11の凹部17側及び下側の夫々のリブ11cを片手でつかみ、円筒形ガイド13aR、13aLを夫々画像形成装置本体14のカートリッジ装着部のガイド部16a、16cへ挿入し、続いて挿入方向から見てプロセスカートリッジBを前下り30 にして回り止めガイド13bR、13bLを画像形成装置本体14のガイド部16a、16cへ挿入する。プロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aL、回り止めガイド13bR、13bLは画像形成装置本体14のガイド部16a、16cに沿って奥側へ進み、プロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aLが画像形成装置本体14の位置決め溝16b、16dに達すると、この円筒形ガイド13aR、13aLは位置決め溝16b、16dの位置へプロセスカートリッジBの重力で着座する。これによって、位置決め溝16b、16dに対してプロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aLは正確に位置が定まる。そして円筒形ガイド13aR、13aLの中心を結ぶ中心線は、感光体ドラム7の中心線であるから、感光体ドラム7は画像形成装置本体14に概略に位置が定まる。尚、最終的にはカップリングが結合した状態で感光体ドラムは装置本体14に対する位置が決まる。

【0050】この状態では、画像形成装置本体14の固設部材25とプロセスカートリッジBの規制当接部13jはわずかに隙間がある。ここでプロセスカートリッジ50

Bを持っている手を離すと、プロセスカートリッジBはその円筒形ガイド13aR、13aLを中心にして現像ユニットD側が下り、クリーニングユニットC側が上昇し、プロセスカートリッジBの規制当接部13jは画像形成装置本体14の固設部材25に当接し、プロセスカートリッジBは画像形成装置本体14に対して正確に装着される。その後、開閉部材35を図1において支点35aを中心に時計回りに回動して閉める。

【0051】プロセスカートリッジBを装置本体14から取り外すのは、上記と逆で、装置本体14の開閉部材35を開いてプロセスカートリッジBの把手部をなす前述の上下のリブ11cに手を掛け持ち上げるようにすると、プロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aLが装置本体14の位置決め溝16b、16dを中心に回動し、プロセスカートリッジBの規制当接部13jが装置本体14の固定部材25から離れる。プロセスカートリッジBを更に引くと上記円筒形ガイド13aR、13aLが上記位置決め溝16b、16dから脱出して装置本体14に固定したガイド部材16R、16Lのガイド部16a、16cへ移動し、そのまま、プロセスカートリッジBを引き上げるとプロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aR、13aL、回り止めガイド13bR、13bLは装置本体14のガイド部16a、16c中を移動して上昇し、これによって、プロセスカートリッジBの姿勢を規制されて、プロセスカートリッジBは装置本体14の他の部分に当ることなく装置本体14外へ取り出される。

【0052】なお、図12に示すとおり、平歯ギア7nは感光体ドラム7の軸方向ではす歯のドラムギア7bと反対側の端部に設けられている。この平歯ギア7nは、プロセスカートリッジBが装置本体14に装着された際に、装置本体14に設けられた転写ローラ4と同軸のギア（図示せず）と噛合して、転写ローラ4を回転させる駆動力をプロセスカートリッジBから伝達する。

【0053】（トナー枠体）図3、図5、図7、図16、図20、図21を用いてトナー枠体について詳細に説明する。図20はトナーシールを溶着する前の斜視図、図21はトナーを充填後の斜視図である。

【0054】図3に示すようにトナー枠体11は上方枠体11a及び下方枠体11bの2部品によって構成されている。この上方枠体11aは図1に示すように画像形成装置本体14の光学系1の右方の空間を占めるように上方へ向って膨出しており、画像形成装置Aを大きくすることなく、プロセスカートリッジBのトナー量を増加するようにしている。図3、図4、図7に示すように上方枠体11aの長手方向中央に外側から凹部17が設けられており、把手の機能を有している。そこで操作者は、手でもって上方枠体11aの凹部17と下方枠体11bの下側を把んで持つ。なお、凹部17の片側及び下方枠体11bの下側に設けた長手方向のリブ11cはブ

ロセスカートリッジBを持つ場合の滑り止めとなっている。そして、図3に示すようにこの上方枠体11aのフランジ11a1を下方枠体11bの回りに縁付のフランジ11b1に嵌合し溶着面Uで合わせて、超音波溶着により溶着リブを溶かすことにより両枠体11a、11bを一体化している。ただし結合方法としては、超音波溶着に限定されずに、例えば熱溶着、強制振動、あるいは接着等で行なっても良い。両枠体11a、11bを超音波溶着する際に上述のフランジ11b1で両枠体11a、11bを支持するほか、開口部11iの外側上方にフランジ11b1とほぼ同一平面上に段部11mを設けてある。この段部11mを設けるための構成は後述する。

【0055】なお、両枠体11a、11bを結合するのに先立って、下方枠体11bの内部にトナー送り部材9bを組み込む。さらに、図16に示すようにトナー送り部材9bの端部に係止するようにカップリング部材11eをトナー枠体11の側板の穴11e1から組み込む。前記穴11e1は、下方枠体11bの長手方向一側端に設けられている。そしてこの穴11e1と同じ側にトナーを充填するためのほぼ直角三角形のトナー充填口11dが設けられている。このトナー充填口11dの縁は上下トナー枠体11a、11bの合せ目近くに沿う直角側の一辺と、この一辺に直角な上下方向の一辺、及び下方枠体11bの下側に沿う斜辺を有する。このためトナー充填口11dは最大限の大きさを採用することができている。そこで穴11e1とトナー充填口11dは並んで設けられている。更に、図20に示すようにトナー枠体11の長手方向には、トナー枠体11から現像枠体12へトナーを送るためのトナー枠体11の開口部11iが設けられており、この開口部11iをふさぐようにシール（後述）を溶着する。その後、トナー充填口11dからトナーを充填し、トナー充填口11dを図21で示すようにトナーキャップ11fでふさいでトナーユニットJとして完成する。トナーキャップ11fはポリエチレン、ポリプロピレン等の材質で形成されており、トナー枠体11に設けられたトナー充填口11dに圧入または接着されて抜け止めされる。更にトナーユニットJは後述する現像枠体12と超音波溶着し、現像ユニットDとなる。ただし結合方法としては、超音波溶着に限定されずに、接着、あるいは弾性力を用いてスナップフィット等で行なってもよい。

【0056】また、図3に示すように、トナー枠体11の下方枠体11bの斜面Kはトナーが消費されると自然に落下する傾斜度 $\theta$ 、即ち、装置本体14を水平にした状態で装置本体14に装着されたプロセスカートリッジBの有する斜面Kと水平線Zとのなす角度 $\theta$ が約65°程度が好適である。また、下方枠体11bはトナー送り部材9bの回転領域を逃げるように下方に凹形部11gを有している。トナー送り部材9bの回転直径は37m

m程度である。凹形部11gは斜面Kの延長線より約0mm～10mm位凹であれば良い。これはもし凹形部11gが斜面Kより上方にあるとすると、斜面K上方より自然落下してきたトナーが凹形部11gと斜面Kの間のトナーが現像枠体12内に送られなくなり、トナーが残ってしまう場合が予想されるが、本実施の形態では確実にトナーをトナー枠体11から現像枠体12へ送り出すことができる。

【0057】なおトナー送り部材9bは直径2mm程度の棒状の鉄系の材質が用いられ、クランク形状となっており、図20に片側を図示するように夫々に設けたジャーナル9b1の一方をトナー枠体11の開口部11i内に面する部分の穴11rに枢着すると共に他方をカップリング部材11eに固定してある（結合部は図20では見えない）。

【0058】以上のようにトナー枠体11の底面にトナー送り部材9bの逃げとして凹形部11gを設けることにより、コスト上昇することなく安定したトナー送り性能が得られる。

【0059】図3、図20、図22に示すようにトナー枠体11の現像枠体12との接合部には、トナー枠体11から現像枠体12へトナーを送り出す開口部11iが設けられている。この開口部11iの周面には凹面11kが設けられている。この凹面11kの上下のフランジ11j、11j1の長手方向にじかに両縁側には条溝11nが平行して設けられている。なお、この凹面11kの上方のフランジ11jは門形をしており、下方のフランジ11j1は、凹面11kに対して交叉方向である。図22に示すようにこの条溝11nの底11n2は凹面11kよりも外方（現像枠体12側）へ突出した位置にある。なお、図39に略面で示すように開口部11iのフランジ11jは額縁状として一平面となるようにしてもよい。

【0060】図19に示すように現像枠体12のトナー枠体11との対向面は一平面12uであり、この平面12uの上下および長手両側にはこの平面12uよりも後退した位置にこの平面12uに平行なフランジ12eが額縁状に閉じた形に設けられ、このフランジ12eの縁に長手方向に沿ってトナー枠体11の条溝11nに嵌合する突条12vが設けられている。この突条12vの頂面には超音波溶着する際の三角突状12v1が設けられている（図22参照）。そこで夫々部品を仕組まれた後のトナー枠体11と現像枠体12は、このトナー枠体11の条溝11nと現像枠体12の突条11vを嵌合しその長手方向に沿って超音波溶着されるようになっている（詳細は後述する）。

【0061】図21に示すようにトナー枠体11の開口部11iを塞ぐように、凹面11kに長手方向に裂け易いカバーフィルム51が貼り付けられている。このカバーフィルム51は、凹面11kにおいて、前記開口部1

1 i の4辺の縁に沿ってトナー枠体11に貼り付けられている。このカバーフィルム51には開口部11 iを開封するために、カバーフィルム51を引き裂くためのテアテープ52が溶着されている。そしてこのテアテープ52は、開口部11 iの長手方向一端52 bで折り返されて、現像枠体12のトナー枠体11と対向する平面の長手方向の端部に貼り付けられた、例えばフェルトのような弾性シール材54（図19参照）とトナー枠体11間を通して外部へ引き出され、テアテープ52の外部へ引き出された端部52 aは手掛けとなる把手部材11 t 10を取り付けてある（図6、図20、図21参照）。この把手部材11 tはトナー枠体11と一体成形されており、トナー枠体11とつながる部分を特に薄くして切り離せるようにしてあり、テアテープ52の端部をこの把手部材11 tに貼り付けてある。なお該シール材54表面の内部寄りには、摩擦係数の小さい合成樹脂フィルム状のテープ55が貼り付けられている。またさらに、この弾性シール材54を貼り付けた位置と長手方向の反対側の端部において平面12 eには、弾性シール材56が貼り付けられている（図19）。

【0062】上述した、弾性シール材54、56は、フランジ12 e長手方向両端において短手方向の全幅においてフランジ12 eに貼り付けてある。そして弾性シール材54、56は凹面11 kの長手方向の両端部のフランジ11 jに一致し、且つそのフランジ11 jの短手方向の全幅にわたり、さらに突条12 vとオーバーラップしている。

【0063】またさらに、トナー枠体11と現像枠体12を結合する際に、両枠体11、12の位置合わせを容易にするために、トナー枠体11のフランジ11 jには、現像枠体12に設けた円筒形ダボ12 w1、角形ダボ12 w2と嵌合する丸穴11 r、角穴11 qが設けられている。ここで丸穴11 rはダボ12 w1と密に嵌合し、角穴11 qはダボ12 w2と短手方向は密に、長手方向はラフに係合する。

【0064】トナー枠体11と現像枠体12を結合する際には、トナー枠体11、現像枠体12は夫々を仕組品として独立に組立する。その後、現像枠体12の位置決め用の円筒形ダボ12 w1、角形ダボ12 w2をトナー枠体11の位置決め用の丸穴11 r、角穴11 qに嵌入 40する。また、トナー枠体11の条溝11 nに現像枠体12の突条12 vを夫々嵌め込む。そして、トナー枠体11と現像枠体12を互いに圧接すると、シール材54、56はトナー枠体11の長手方向両端部のフランジ11 jに接して圧縮され、現像枠体12の平面12 uの長手方向両側で短手方向に一体成形で設けたスペーサの役をする突条12 zがトナー枠体11のフランジ11 jに接近する。ここで、テアテープ52の通過を許すように、前記突条12 zは、テアテープ52の幅方向（短手方向）の両側にのみ設けられている。

【0065】上記状態でトナー枠体11と現像枠体12を圧して突条12 vと条溝11 n間に超音波振動を加え、摩擦熱によって前記三角突条12 v1を溶かして条溝11 nの底と溶着する。これによって、トナー枠体11の条溝11 nの縁11 n1、現像枠体12のスペーサ用の突条12 zは夫々相手部材と密着状態となり、トナー枠体11の凹面11 kと対向する現像枠体12の対向平面12 u間には周縁が密着された空間ができる。この空間に前記カバーフィルム51、テアテープ52が納まる。

【0066】また、トナー枠体11に収納されたトナーを現像枠体12へ送り出すためには、プロセスカートリッジBの外部へ突出しているテアテープ52の端部52 a（図6）の把手部材11 tの根本側をトナー枠体11から、切り離すか、引きちぎった後に把手部材11 tを操作者が手で引く事により、カバーフィルム51が引き裂かれて、トナー枠体11の開口部11 iが開封され、トナーをトナー枠体11から現像枠体12へ送り出し可能となる。そして、弾性シール材54、56は平たい帯状の六立方形のまま、トナー枠体11のフランジ11 jの長手方向の両端部で厚さのみ小さくなるように変形しているのでシール性がよい。

【0067】このようにトナー枠体11と現像枠体12の対向面が構成されているので、カバーフィルム51を引き裂く力をテアテープ52に加えると、テアテープ52を両枠体11、12間から円滑に引き出せる。

【0068】またさらにトナー枠体11と現像枠体12を超音波溶着する際に、摩擦熱が生じてこの摩擦熱によって三角突条12 v1を溶融する。この摩擦熱により、トナー枠体11及び現像枠体12には熱応力が生じて熱変形するおそれがある。しかしながら本実施の形態によれば、トナー枠体11の条溝11 nと現像枠体12の突条12 vが長手方向の略全範囲にわたって嵌合しており、両枠体11、12の結合状態において、溶着部周辺が強化されており、熱応力による熱変形が生じ難い。

【0069】トナー枠体11、現像枠体12を形成する材質としては、プラスチック例えばポリスチレン、ABS樹脂アクリロニトリル/ブタジエン/スチレン共重合体、ポリカーボネイト、ポリエチレン、ポリプロピレン等である。

【0070】ここで図3には本実施の形態に用いられるトナー枠体11の側断面図が示されている。図3は、トナー枠体11が現像枠体12と結合する結合面JPを大略鉛直方向に配置して示してある。

【0071】本実施の形態に用いるトナー枠体について更に詳細に説明する。トナー容器11 Aに収納している一成分トナーを開口部11 i方向へ効率よく落下させるために、2つの斜面K、Lを有している。この斜面K、Lはともに、トナー枠体11の長手方向全幅に設けられている。斜面Lは、開口部11 iの上方に配置されてお

り、また、斜面Kは開口部11iの奥側（トナー枠体11の短手方向）に配置されている。また斜面Lは上方枠体11aに形成されており、斜面Kは下方枠体11bによって構成される。そして斜面Lは装置本体14にプロセスカートリッジBを装着状態において鉛直方向又は鉛直方向よりも面が下向きである。また、斜面Kは、トナー枠体11と現像枠体12の結合面JPに直交する線mに対する角度 $\theta_3$ が約20度～40度である。言い換えれば、本実施の形態では上方枠体11aに下方枠体11bを結合するにあたって、下方枠体11bを前記設置角度でもって設置できるように上方枠体11aの形状を規定している。そこで本実施の形態によれば、トナーを収容しているトナー容器11Aは、効率よくトナーを開口部11i方向へ供給することができる。

【0072】次に、現像枠体について、更に詳細に説明する。

【0073】（現像枠体）現像枠体12について図3、図14、図15、図16、図17、図18を用いて説明する。図14は現像枠体12に各部品を組み込む状態で示した斜視図、図15は現像枠体12に現像部駆動伝達ユニットDGを組み込む状態を示す斜視図、図16は該駆動伝達ユニットDGが取り付けられていない状態で現像ユニットを示す側面図、図17は現像部駆動伝達ユニットDGを内部側から見る側面図、図18は軸受箱の内部を示す斜視図である。

【0074】現像枠体12には、前述のように現像ローラ9c、現像ブレード9d、トナー攪拌部材9e及びトナー残量を検出するためのアンテナ棒9hが組み込まれる。

【0075】現像ブレード9dは、図14に示すように厚さ1～2mm程度の板金9d1にウレタンゴム9d2がホットメルト、両面接着テープ等で固定されたもので、ウレタンゴム9d2が現像ローラ9cの母線に接することによって現像ローラ9c周面上のトナー量を規制する。現像枠体12に設けられたブレード取り付け部としてのブレード突当て平面12iの長手方向の両端部には、ダボ12i1（エル）、角形突起12i3及びねじ用穴12i2が設けられている。そこで、板金9d1に設けられた穴9d3、切り込み9d5を前記夫々ダボ12i1、突起12i3に嵌合する。その後、板金9d1に設けられたねじ穴9d4を挿通して小ねじ9d6を前記目ねじ12i2にねじ込み、板金9d1を平面12iに固定する。なお、現像枠体12には、板金9d1の上方長手方向に沿って、トナーの外部への漏れを防ぐため、モルトブレン等の弾性シール部材12sを貼り付けている。更に、この弾性シール部材12sの両端から続いて現像ローラ9cに沿う円弧面12jまで、弾性シール部材12s1が貼り付けられている。また更に、下あご部12hには現像ローラ9cの母線に接する薄片の弾性シール部材12s2が貼り付けられている。

【0076】ここで、現像ブレード9dの板金9d1の一端は略90°に曲げられ曲げ部9d1aとなっている。

【0077】次に、現像ローラユニットGについて図14、図18を用いて説明する。現像ローラユニットGは、①現像ローラ9c、②現像ローラ9c周面と感光体ドラム7周面間の距離を一定にするためのスペーサコロ9i、なおこのスペーサコロ9iは合成樹脂性の電気絶縁材製であって、感光体ドラム7のアルミニウムA1（エル）製の円筒部と現像ローラ9cのアルミニウムA1（エル）製の円筒部がリークしないように現像ローラ9cの両端部に被せるスリーブキャップを兼ねている。③現像ローラ9cを回転自在に支持し現像枠体12に位置決めするための現像ローラ軸受9j（図14に特に拡大して図示）④感光体ドラム7に設けられたはす歯のドラムギア7bから駆動を受けて、現像ローラ9cを回転させるための現像ローラギア9k（はす歯ギア）、⑤現像ローラ9c端部に一端が嵌合している現像コイルバネ接点9l（エル）（図18参照）、及び、⑥現像ローラ9c内部に設けられ、トナーを現像ローラ9c周面上に付着させるためのマグネット9gでユニット化されている。なお、図14では軸受箱9vを現像ローラユニットGに対して既に取り付けてあるが、現像ローラユニットGは現像枠体12の側板12A、12Bにわたされた後軸受箱9vを現像枠体12に取り付ける際に軸受箱9vと結合されるものである。

【0078】この現像ローラユニットGは、図14に示すように現像ローラ9cの一端には金属フランジ9pが嵌合固定され、このフランジ9pは外方へ向って現像ローラギア取付軸部9p1が突出し、この現像ローラギア取り付け軸部9p1は円筒部に二面幅部を有し、この二面幅部付の円筒部に嵌合して回り止めされて合成樹脂製の現像ローラギア9kが嵌合している。現像ローラギア9kははす歯ギアであって回転時、軸方向の推力は現像ローラ9cの中央部へ向うようにねじれている（図38参照）。このフランジ9p中を通してマグネット9gのDカットされた欠円形軸9g1が外部へ突出している。この欠円形軸9g1の一方は後述の駆動伝達ユニットDGの現像ホルダ40に嵌合し、非回転で支持される。前述した現像ローラ軸受9jには内側へ突出する回り止め突起9j5を有する丸穴が設けられ、この丸穴にC形の軸受9j4が丁度嵌合し、この軸受9j4に回転自在に前記フランジ9pが嵌合している。現像ローラ軸受9jは現像枠体12のスリット12fに嵌め込まれ、現像ホルダ40の突起40fを現像枠体12の穴12g及び現像ローラ軸受9jの穴9j1に挿入し、現像ホルダ40を現像枠体12に固定することにより保持される。上記軸受9j4はつば付きであり、つば部のみC形をしているが、軸方向すべての断面がC形であっても差し支えない。上記現像ローラ軸受9jの軸受9j1の嵌入する穴



は、段付穴であり、上記回り止め突起9 j 5は軸受9 j 4のつばが嵌入する大径部に設けられている。この軸受9 j 及び後述の軸受9 fはポリアセタール、ポリアミド等である。

【0079】中空円筒形の現像ローラ9 cを挿通しているマグネット9 gの両端部は現像ローラ9 cから両端に突出し他端の欠円形軸9 g 1は図18に示す現像ローラ軸受箱9 vに設けた図の上側にあり見えないD形の支持穴9 v 3に嵌合する。現像ローラ9 cの端部内周には絶縁部材よりなる中空のジャーナル9 wが嵌入固定され、このジャーナル9 wと一体の縮径円筒部9 w 1は現像ローラ9 cと導通のとれた現像コイルばね接点9 l (エル)とマグネット9 g間を絶縁している。つば付の軸受9 fは合成樹脂の絶縁体であって前記マグネット支持穴9 v 3と同心の軸受嵌合穴9 v 4に嵌合する。この軸受嵌合穴9 v 4に設けたキー溝9 v 5には軸受9 fに一体に設けたキー部9 f 1が嵌合することにより軸受9 fは回り止めされる。

【0080】現像ローラ軸受箱9 vに設けられた2個の円筒形突部9 v 1と図19に示す現像枠体12の長手方向一側端に設けられた穴部12 mに嵌合し、現像ローラ軸受箱9 vを現像枠体12に対して位置決めする。また現像ローラ軸受箱9 vのねじ穴9 v 2を挿通して不図示の小ねじを現像枠体12のめねじ12 cにねじ込み、現像ローラ軸受箱9 vを現像枠体12に対して固定する。

【0081】このように本実施の形態においては、現像ローラ9 cを現像枠体12に取り付けるにあたって、まず現像ローラユニットGを組立てる。そして組立てた現像ローラユニットGを現像枠体12に取り付ける。

【0082】なお現像ローラユニットGの組立ては、次の工程で行われる。まず、フランジ9 pを組み込んだ現像ローラ9 c中にマグネット9 gを挿通させ現像ローラ9 cの一端にジャーナル9 w、現像コイルばね接点9 l (エル)を取り付け、両端夫々にスベサコロ9 iを取り付け、更にその外側に現像ローラ軸受9 jを夫々取り付け。次いで現像ローラ9 cの一端の現像ローラギア取付軸部9 p 1に現像ローラギア9 kを取り付ける。そして、現像ローラ9 cの現像ローラギア9 kが取り付けられた両端には、先端Dカットされたマグネット9 gの欠円形軸9 g 1を突出させている。このようにして、現像ローラユニットGを構成している。

【0083】次に、トナー残量を検知するためのアンテナ棒9 hについて説明する。図14、図19に示すように、アンテナ棒9 hは、その一端がクランク状に曲げられている。この一端の接点部9 h 1は装置本体14に取り付けられているトナー検出接点部材に接触して、電気的に接続する。このアンテナ棒9 hを現像枠体12に取り付けるにはまず、アンテナ棒9 hの先端を現像枠体12の側板12 Bに設けられた貫通穴12 bを貫通させて内部に挿入する。そして、現像枠体12の反対側の側面

に設けられた不図示の穴に前記先端を支持させる。このようにアンテナ棒9 hは貫通穴12 bと前記不図示の穴により位置決めして支持される。また前記貫通穴12 bにはトナーの侵入を防ぐため、シール部材(図示せず)(例えば合成樹脂リングまたはフェルトあるいはスポンジ等)が挿入されている。

【0084】なお、クランク状の接点部9 h 1のアーム部分は現像ローラ軸受箱9 vが現像枠体12に取り付けられると、現像ローラ軸受箱9 vがアンテナ棒9 hの移動を阻止し、アンテナ棒9 hが外方へ脱出しない位置にある。

【0085】ここで、前記アンテナ棒9 hの先端を挿入する側の現像枠体12の側板12 Aはトナー枠体11と現像枠体12を結合した際に、トナー枠体11の側面側に延出してトナー下方枠体11 bに設けられたトナーキャップ11 fと対向してトナーキャップ11 fを一部覆う。また側板12 Aには、図16に示すように穴12 xが設けられており、この穴12 xには、トナー送り部材9 bに駆動力を伝達するためのトナー送りギア9 sの軸継手部9 s 1(図15)が挿通する。このトナー送りギア9 sは、トナー送り部材9 bの端部に係合しトナー枠体11に回転自在に支持されているカップリング部材11 e(図16、図20参照)と連結して、トナー送り部材9 bに駆動力を伝達する軸継手部9 s 1を一体に備えている。

【0086】図19に示すように現像枠体12にはアンテナ棒9 hと平行し、トナー攪拌部材9 eが回転自在に支持されている。このトナー攪拌部材9 eはクランク状で一方のジャーナルが側板12 Bの軸受穴(不図示)に嵌合し、他方のジャーナルは図16に示す側板12 Aに回転自在に支持される軸部を一体に有するトナー攪拌ギア9 mに嵌入すると共に、クランクアームを該軸部の切り欠きに引っ掛けて、攪拌ギア9 mの回転をトナー攪拌部材9 eに伝えるようにしてある。

【0087】次に、現像ユニットDへの駆動力の伝達について説明する。

【0088】図15に示すように、Dカットされたマグネット9 gの欠円形軸9 g 1に現像ホルダ40の支持穴40 aが嵌入し非回転に支持される。現像ホルダ40を現像枠体12に取り付けると、現像ローラギア9 kは歯車列G Tのギア9 qと噛合い、トナー攪拌ギア9 mは小ギア9 s 2と噛合う。これによってトナー送りギア9 s及びトナー攪拌ギア9 mは現像ローラギア9 kより駆動力の伝達を受けられるようになる。

【0089】ギア9 qからトナー送りギア9 sまでのギアは総てアイドルギアである。現像ローラギア9 kに噛合うギア9 qとこのギア9 qと一体の小ギア9 q 1は現像ホルダ40と一体のダボ40 bに回転自在に支持されている。小ギア9 q 1と噛合う大ギア9 rとこのギア9 rと一体の小ギア9 r 1は現像ホルダ40と一体のダボ

40 cに回転自在に支持されている。小ギア9 r 1はトナー送りギア9 sと噛合っている。トナー送りギア9 sは現像ホルダ40に一体に設けたダボ40 dに回転自在に支持されている。そして前記ダボ40 dに一体に設けた係止部40 d 1によって係止され、抜け落ちるのを防止している。また、前記小ギア9 r 1と前記トナー送りギア9 sは、はす歯歯車であり、駆動力が伝達されると、前記トナー送りギア9 sが現像ホルダ40の内壁40 iに突きあたる方向にははす歯のねじれの角が設定されている。トナー送りギア9 sは軸継手部9 s 1を有する。トナー送りギア9 sには小ギア9 s 2が噛合っている。小ギア9 s 2は現像ホルダ40に一体に設けたダボ40 eに回転自在に支持されている。上記ダボ40 b、40 c、40 d、40 eは直径約5～6mm程度であり、ギア列G Tの各ギアを支持する。

【0090】以上の構成を取ることにより、同一の部材（本実施の形態では現像ホルダ40）によってギア列を構成するギアの支持を行うことができる。従って、組立に関し、現像ホルダ40に歯車列G Tを部分組立ができ、組立工程を分散し、簡単化できる。即ち、現像枠体12へはアンテナ棒9 h、トナー攪拌部材9 eを組み付けた上、現像ローラユニットGを現像部駆動伝達ユニットD G、歯車箱9 vを夫々現像枠体12へ組み付けるのと同時に組立て現像ユニットDを完成する。

【0091】また、図19において、12 pは開口部であって、現像枠体12の長手方向に沿って設けられている。そしてこの開口部12 pは、トナー枠体11と現像枠体12とを結合した状態で、トナー枠体11の有する開口部を11 iと対向する。そしてトナー枠体11に収容されているトナーを、現像ローラ9 cへ供給可能とする。また、この開口部12 pの長手方向全幅に沿って前記攪拌部材9 e及びアンテナ棒9 hが取り付けられている。

【0092】またこの現像枠体12を形成する材質としては、前述したトナー枠体11の材質と同様である。

【0093】（電気接点の構成）次に、前記プロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に装着したときに、両者を電氣的に接続するための接点の接続と配置について図8、図9、図11、図23、図30を用いて説明する。

【0094】プロセスカートリッジBには、図8に示すように、複数の電気接点が設けてある。即ち、①感光体ドラム7を装置本体14との間でアースするために、該感光体ドラム7と電氣的に接続した導電性アース接点として円筒形ガイド13 a L（導電性アース接点として説明する場合は符号119を用いる）、②帯電ローラ8へ装置本体14から帯電バイアスを印加するために、帯電ローラ軸8 aと電氣的に接続した導電性帯電バイアス接点120、③現像ローラ9 cに装置本体14から現像バイアスを印加するために、現像ローラ9 cと電氣的に接

続した導電性現像バイアス接点121、④トナー残量を検出するために、アンテナ棒9 hと電氣的に接続した導電性トナー残量検出接点122、の4個の接点がカートリッジ枠体側面と底面から露出するように設けてある。そして前記4個の接点119～122は、プロセスカートリッジBの装着方向から見て全てカートリッジ枠体の左側の側面及び底面に、各接点間が電氣的にリークしない距離を隔てて設けられている。なお、アース接点119及び帯電バイアス接点120はクリーニングユニットCに設けられており、また、現像バイアス接点121及びトナー残量検出接点122は、現像枠体12に設けられている。また、前記トナー残量検出接点122は、プロセスカートリッジBが装置本体14に装着されたことを装置本体14に検出させるための、プロセスカートリッジ有無検出接点を兼ねる。

【0095】図11に示すように前記アース接点119は既に述べたように導電性の材質のフランジ29に一体に設けられ、更にフランジ29と一体のドラム軸7 aをアース接点部材119と同軸上に設け、ドラム軸7 aにドラム筒7 dに導通しているアース板7 fを圧接して外部へ導いている。本実施の形態では、フランジ29を鉄等の金属製としている。また他の帯電バイアス接点120、現像バイアス接点121は厚さが約0.1mm～0.3mm程度の導電性の金属板（例えば、ステンレススチール、燐青銅）をプロセスカートリッジ内部から張り巡らせている。そして、帯電バイアス接点120はクリーニングユニットCの反駆動側底面から露出し、現像バイアス接点121及びトナー残量検出接点122は現像ユニットDの反駆動側底面から露出するように設けられている。

【0096】更に詳細に説明する。

【0097】前述した通り、本実施の形態においては、図11に示すように感光体ドラム7の軸線方向一側端にははす歯のドラムギア7 bを設けている。このドラムギア7 bは、現像ローラギア9 kと噛合して、現像ローラ9 cを回転させる。なおこのドラムギア7 bは、回転する際にスラスト力（図11に示す矢印d方向）を生じて、長手方向に遊びを有してクリーニング枠体13に設けられている感光体ドラム7をドラムギア7 bが設けられている側へ付勢し、平歯ギア7 nに固定されているアース板7 fがドラム軸7 aを押圧する反力が矢印d方向に加わる。そして、ドラムギア7 bの側端7 b 1がクリーニング枠体13に固定した軸受38内側端面38 bに突き当たる。これによって、感光体ドラム7はプロセスカートリッジBの内部において、軸線方向の位置が規定される。そして前記アース接点119は、前記クリーニング枠体13の一側端13 kに露出して設けられている。このドラム軸7 aは、感光層7 eを被覆されているドラム筒7 d（本実施の形態ではアルミニウム製）の中心に進入する。ドラム筒7 dの内面7 d 1と前記ドラム軸7 a



の端面7a1とに接触するアース板7fによって前記ドラム筒7dと前記ドラム軸7aは電氣的に接続されている。

【0098】また、前記帯電バイアス接点120は、クリーニング枠体13の帯電ローラ8を支持している部分の近傍に設けられている(図8参照)。そして前記帯電バイアス接点120は、図23に示すように前記帯電ローラ軸8aと接触している複合ばね8bを介して前記帯電ローラ8の軸8aと電氣的に接続している。この複合ばね8bはクリーニング枠体13に設けたほぼ帯電ローラ8と感光体ドラム7の中心を結ぶ線上のガイド溝13gに滑合している帯電ローラ軸受8cと該ガイド溝13gの一方端にあるばね座120b間に縮設された複合ばね8bの圧縮コイルばね部8b1のばね座側座巻部から帯電ローラ軸8aに圧接する内部の接点8b2を有している。前記帯電バイアス接点120は図23に示すように外部露出部120aからクリーニング枠体13内に入り、帯電ローラ8の一端側の帯電ローラ軸8aの移動方向に対して横切るように折曲してばね座120bを終端としている。

【0099】次に、現像バイアス接点121及びトナー残量検出接点122について説明する。これら両接点121、122は、クリーニング枠体13の一側端13kと同じ側に設けられている現像ユニットDの底面に設けられている。そして前記現像バイアス接点121の第3の導出部、即ち外部接点部121eは、平歯ギア7nを間にして帯電バイアス接点120とは反対側に配設されている。そして既に述べたように前記現像バイアス接点121は、前記現像ローラ9cの側端と導通している現像コイルばね接点91(エル)を介して前記現像ローラ9cと電氣的に接続している(図18参照)。

【0100】図38はドラムギア7b、現像ローラギア9kに生ずるスラストと現像バイアス接点121の関係を模式的に示す。既に述べたように駆動により感光体ドラム7は図38において矢印d方向に移動し、ドラムギア7b側の端面が、図38には図示されない軸受38端面(図32参照)と接触して回転し、感光体ドラム7の長手方向位置は一定する。一方ドラムギア7bに噛合う現像ローラギア9kは矢印dと反対の矢印e方向にスラストを受け、現像バイアス接点121を押圧している現像コイルばね接点91(エル)を押圧し、現像ローラ9cと現像ローラ軸受9jとの間に働いている現像コイルばね接点91による矢印f方向の押圧力を軽減させる。これによって現像コイルばね接点91と現像バイアス接点121との接触を確実とし、現像ローラ9c端面と現像ローラ軸受9j端面間の摩擦抵抗を軽減し、現像ローラ9cの回転を円滑にする。

【0101】また、図8に示すトナー残量検出接点122は、カートリッジ装着方向(図9矢印X方向)に対して前記現像バイアス接点121の上流側に現像枠体12

から露出して設けられている。そして、図19に示すようにトナー残量検出接点122は、前記現像ローラ9cのトナー枠体11側において、現像枠体12に前記現像ローラ9cの長手方向に沿って設けられた導電性材料、例えば金属線のアンテナ棒9hの一部となっている。前述した通り、前記アンテナ棒9hは、現像ローラ9cの長手方向全長にわたって現像ローラ9cと一定距離を隔てた位置に設けられている。プロセスカートリッジBを装置本体14に装着すると装置本体14側のトナー検出接点部材126と接触する。そして、このアンテナ棒9hと現像ローラ9cとの間の静電容量は両者間に存在するトナー量によって変化する。そこで、この静電容量の変化を電位差変化として、装置本体14のトナー検出接点部材126と電氣的につながっている制御部(図示せず)によって検出することにより、トナー残量を検出するものである。

【0102】ここで前記トナー残量とは、現像ローラ9cとアンテナ棒9hの間に存在するトナー量が、所定の静電容量を生ずるトナー量である。これによって、トナー容器11A内のトナー残量が、所定の量となったことを検出できる。そこで、装置本体14に設けた前記制御部によって、前記トナー残量検出接点122を介して静電容量が第一の所定の値になったことを検出し、トナー容器11A内のトナー残量が所定の量となったことを判別する。装置本体14は、静電容量が前記第一の所定の値となったことを検出すると、プロセスカートリッジBの交換報知を行う(例えば、ランプの点滅、ブザーによる音の発生)。また、前記制御部は、前記静電容量が前記第一の所定の値よりも小さい第二の所定の値を検出することによって、プロセスカートリッジBが装置本体14に装着されたことを検出する。また、前記制御部は、プロセスカートリッジBが装着されたことを検出しなければ、装置本体14の画像形成動作を開始させない。即ち、装置本体14の画像形成動作を開始させない。

【0103】なおプロセスカートリッジ未装着の報知を行っても良い(例えば、ランプの点滅等)。

【0104】次に、前記プロセスカートリッジBに設けた接点と、装置本体14に設けた接点部材との接続について説明する。

【0105】さて、画像形成装置Aのカートリッジ装着スペースSの一方側の内側面には、図9に示すように、前記プロセスカートリッジBを装着したときに、前記各接点119~122に接続し得る4個の接点部材(アース接点119と電氣的に接続するアース接点部材123、帯電バイアス接点120と電氣的に接続する帯電接点部材124、現像バイアス接点121と電氣的に接続する現像バイアス接点部材125、トナー残量検出接点122と電氣的に接続するトナー検出接点部材126)が設けてある。

【0106】図9に示す通り、アース接点部材123は

位置決め溝16bの底に設けられている。また、現像バイアス接点部材125、トナー検出接点部材126、帯電接点部材124はガイド部16aの下方でガイド部16a外でガイド部16aの傍のカートリッジ装着スペースSの片側の壁面下に上方にむけて弾性的に設けられている。

【0107】ここで、各接点とガイドとの位置関係について説明する。

【0108】まずプロセスカートリッジBをほぼ水平にした状態の図6において、垂直方向において、最下位にトナー残量検出接点122、その上方に現像バイアス接点121、その上方に帯電バイアス接点120、その上方にほぼ同じ高さに回り止めガイド13bL及び円筒形ガイド13aL（アース接点119）が配置されている。また、カートリッジ装着方向（矢印X方向）において、最も上流にトナー残量検出接点122、その下流に回り止めガイド13bL及び現像バイアス接点121、次いでその下流に円筒形ガイド13aL（アース接点119）そしてその下流に帯電バイアス接点120が配置されている。このように配置することによって、帯電バイアス接点120は帯電ローラ8に近付ける、現像バイアス接点121は現像ローラ9cに近付ける、トナー残量検出接点122はアンテナ棒9hに近付ける、また、アース接点119は感光体ドラム7に近付けることができる。このようにすることによってプロセスカートリッジB側及び画像形成装置本体14の夫々の電極を徘徊しをなくし接点間距離を短縮できる。

【0109】ここで、各接点の接点部材との接触部のサイズは次の通りである。まず、帯電バイアス接点120は、たて及び横ともに約10.0mm、現像バイアス接点121は、たて約6.5mm、横約7.5mm、トナー残量検出接点122は直径2mmで横長さ約18.0mm、及び、アース接点119は円型でその外径は約10.0mmである。なお前述帯電バイアス接点120、現像バイアス接点121は矩形である。ここで上記接点の縦とはプロセスカートリッジBの装着方向Xに従う方向であり、横方向とは方向Xに直角水平方向である。

【0110】前記アース接点部材123は導電性板ばね部材であり、プロセスカートリッジ側のアース接点119即ち円筒形ガイド13aL（ドラム軸7aが位置決めされる）がはまり込む位置決め溝16b内に該アース接点部材123が取り付けられており（図9、図11、図30参照）、これが装置本体シャーシを介してアースされている。前記トナー残量検出接点部材126はガイド部16a下方でこのガイド部16aの傍に設けられ導電性板ばね部材である。また他の接点部材124、125は、ガイド部16aの下方でこのガイド16aの傍に設けられ、夫々圧縮コイルばね129によってホルダ127から上方に向かって突出して取り付けられている。これを帯電接点部材124を例にとって説明する。図30

の一部に拡大して示すように、帯電接点部材124をホルダ127内に脱落不能且つ上方へ突出可能に取り付ける。そして、このホルダ127を装置本体14に取り付けた電気基板128に固定し、各接点部材と配線パターンとを導電性の圧縮バネ129によって電氣的に接続している。

【0111】プロセスカートリッジBを画像形成装置Aに挿入して、ガイド部16aによってガイドして装着する際に、所定の装着位置へ至る前にあっては各接点部材123～126は夫々ばね力で突出状態にある。このとき、各接点部材にプロセスカートリッジの各接点119～122は接触していない。更にプロセスカートリッジBの挿入が進むと、各接点部材123～126にプロセスカートリッジBの各接点119～122が接触し、更にわずかに進んでプロセスカートリッジBの円筒形ガイド13aLが位置決め溝16bに嵌入することにより各接点119～122が夫々各接点部材123～126をこれらの弾力に抗して後退させ夫々接触圧力を高める。

【0112】このように本実施の形態においては、前述ガイド部材16によってプロセスカートリッジBをガイドして、所定の装着位置に装着すると、前記各接点は各前記接点部材と確実に接続する。

【0113】またアース接点部材123は、プロセスカートリッジBを所定位置へ装着すると、板バネ状のアース接点部材123が円筒形ガイド13aLから突出しているアース接点119と接触する（図11参照）。ここでプロセスカートリッジBが画像形成装置本体14に装着されると、アース接点119とアース接点部材123が電氣的に接続して、感光体ドラム7がアースされる。また帯電バイアス接点120と帯電接点部材124が電氣的に接続して、帯電ローラ8に高電圧（AC電圧とDC電圧の重畳）が印加される。また現像バイアス接点121と現像バイアス接点部材125が電氣的に接続して、現像ローラ9cに高電圧が印加される。また更に、トナー残量検出接点122とトナー検出接点部材126が電氣的に接続して、この接点122と現像ローラ9c間の静電容量に応じた情報が装置本体14に伝達される。

【0114】また本実施の形態のように、プロセスカートリッジBの接点119～122をプロセスカートリッジBの底面側に設けたため、プロセスカートリッジBの装着方向矢印Xに対する左右方向の位置精度の影響を受けない。

【0115】また更に前述実施の形態のように、プロセスカートリッジBの各接点をカートリッジ枠体の一方側に全て配置したので、画像形成装置本体14及びプロセスカートリッジBに対する機械機構部材と電気配線関係部材とをカートリッジ装着スペースS、プロセスカートリッジBの両側に夫々分割配置でき、組立工数を節減でき、また保守点検が容易となる。

【0116】前記プロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に装着すると、後述するように、前記開閉部材35の閉じ動作に連動してプロセスカートリッジ側カップリング装置と本体側カップリングとが結合し、感光体ドラム7等は装置本体14から駆動を受けて回転可能となる。

【0117】前述したように、プロセスカートリッジに設ける複数の電気接点を全てカートリッジ枠体の一方側に配置したために、画像形成装置本体との電気的接続を安定して行うことができる。

【0118】或は、前述実施の形態の通り各接点を配置することにより、各接点のカートリッジ内での電極の徘徊しを短縮することができる。

【0119】（カップリング及び駆動構成）次に画像形成装置本体14からプロセスカートリッジBへ駆動力を伝達する駆動力伝達機構であるカップリング手段の構成について説明する。

【0120】図11は感光体ドラム7をプロセスカートリッジBに取り付けた状態を示すカップリング部の縦断面図である。

【0121】さて、図11に示すように、プロセスカートリッジBに取り付けられた感光体ドラム7の長手方向一方端部にはカートリッジ側カップリング手段が設けてある。このカップリング手段は、感光体ドラム7の一方端部に固着したドラムフランジ36にカップリング凸軸37（円柱形状）を設けたものであり、前記凸軸37の先端面に凸部37aが形成してある。なお、凸部37aの端面は凸軸37の端面と平行である。また、この凸軸37は軸受38に嵌合して、ドラム回転軸として機能する。そして、本実施の形態では、ドラムフランジ36とカップリング凸軸37及び凸部37aは一体に設けてある。そして、ドラムフランジ36にはプロセスカートリッジB内部の現像ローラ9cに駆動力を伝達するため、はす歯のドラムギア7bが一体に設けてある。従って、図11に示す通り、前記ドラムフランジ36はドラムギア7b、凸軸37及び凸部37aを有する一体成型品であって、駆動力を伝達する機能を有する駆動力伝達部品である。

【0122】そして、前記凸部37aの形状は、ねじれた多角柱であって、詳しくは断面がほぼ正三角の柱で軸方向に次第に回転方向にわずかにねじれた形状である。また、前記凸部37aと嵌合する凹部39aは、断面が多角形で軸方向に次第に回転方向にわずかにねじれた穴である。この凸部37aと凹部39aはねじれのピッチがほぼ同一であり、同一方向にねじれている。なお、前記凹部39aは、断面が略正三角形である。そして、この凹部39aは、装置本体14に設けられたギア43と一体のカップリング凹軸39bに設けられている。このカップリング凹軸39bは装置本体14に後述のように回転自在及び軸方向移動自在に設けられている。そこ

で、本実施の形態の構成においては、プロセスカートリッジBが装置本体14に装着されて、凸部37aと装置本体14に設けられた凹部39aとが嵌合して、凹部39aの回転力が凸部37aに伝達される際に、略正三角柱の凸部37aの各稜線と凹部39aの内面とが等しく当接するため互いに軸芯が合致する。このため、カップリング凸部37aの外接円の直径はカップリング凹部39aの内接円よりも大きく、且つ、カップリング凹部39aの外接円よりも小さく製作されている。更に、そのねじれ形状によって凹部39aが凸部37aを引き寄せる方向に力が作用して、凸部端面37a1が凹部39aの底39a1と当接する。そこで、このカップリング部とドラムギア7bに生ずるスラストは矢印d方向の同方向に働くから、前記凸部37aと一体的となっている感光体ドラム7は、画像形成装置本体14内で軸方向の位置及びラジアル方向の位置が安定して決まる。

【0123】なお、本実施の形態において、感光体ドラム7の側からみて、感光体ドラム7の回転方向に対して、前記凸部37aのねじれ方向は凸部37aの根元から先端に向って反対方向、また、凹部39aのねじれ方向は凹部39aの入口から内部へ向って反対方向、また、ドラムフランジ36のドラムギア7bのねじれ方向は前記凸部37aのねじれ方向と反対方向である。

【0124】ここで、前記凸軸37及び凸部37aは、前記ドラムフランジ36が感光体ドラム7の一端部に取り付けられた際に、感光体ドラム7の軸心と同軸上に位置するようにドラムフランジ36に設けられている。なお、36bは嵌合部であって、ドラムフランジ36を感光体ドラム7に取り付ける際に、ドラム筒7dの内面に嵌合する部分である。このドラムフランジ36は感光体ドラム7に“かしめ”或は“接着”等によって取り付けられる。また、ドラム筒7dの周囲には、感光層7eが被覆されている。

【0125】なお、既に述べたように、この感光体ドラム7の他端側には、平歯ギア7nが固定されている。

【0126】また、前記ドラムフランジ36、平歯ギア7nの材質としては、ポリアセタール（polyacetal）、ポリカーボネイト（polycarbonate）、ポリアミド（polyamide）、及び、ポリブチレンテレフタレート（polybutylene terephthalate）等の樹脂材料を用いている。但し、他の材質を適宜選択して用いても構わない。

【0127】また、プロセスカートリッジBのカップリング凸軸37の凸部37aの回りには、凸軸37と同心円の円筒形の凸部38a（円筒形ガイド13aR）がクリーニング枠体13に固定した軸受38に一体に設けられている（図12参照）。この凸部38aによって、プロセスカートリッジBを着脱する際等にカップリング凸軸37の凸部37aは保護され、外力による傷や変形等から守られる。そこで、この凸部37aが損傷すること

10

20

30

40

50

によってカップリング駆動時のガタつきや振動を防止することができる。

【0128】更に、この軸受38はプロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に着脱する際のガイド部材を兼ねることも可能である。即ち、プロセスカートリッジBを画像形成装置本体14に装着する際には、軸受38の凸部38aと本体側ガイド部16cとが当接して、前記凸部38aはプロセスカートリッジBを装着位置に装着する際の位置決めガイド13aRとして機能し、プロセスカートリッジBの装置本体14への着脱を容易にする。また、プロセスカートリッジBが装着位置に装着された際には、前記凸部38aはガイド部16cに設けられた位置決め溝16dに支持される。

【0129】また、更に感光体ドラム7及びドラムフランジ36、カップリング凸軸37との間には図11に示すような関係がある。即ち、感光体ドラム7の外径 $=H$ 、ドラムギア7bの歯元円径 $=E$ 、感光体ドラム7の軸受け径(軸部カップリング凸軸37の外径、軸受38の内径) $=F$ 、カップリング凸部37aの外接円径 $=M$ 、感光体ドラム7のドラムフランジ36との嵌合部径(ドラム内径) $=N$ としたとき、 $H > F \geq M$ 及び $E > N$ の関係がある。

【0130】前記 $H > F$ によってドラム筒7dを軸承するよりも軸受け部での摺動負荷トルクを低減でき、 $F \geq M$ の関係によりフランジ部を成形する際には通常図中央矢印P方向に成形型の型割を行うが、アンダーカット部がなくなるため型構成を簡略化できる。

【0131】更には $E > N$ の関係により、ギア部の型形状がプロセスカートリッジBの装着方向から見て左側の型上に設けられるため、右側の型を簡素化し、型の耐久性を向上させるなどの効果がある。

【0132】一方、画像形成装置本体14には、本体カップリング手段が設けてある。この本体カップリング手段は、プロセスカートリッジBを挿入したときの感光体ドラム回転軸線と一致する位置にカップリング凹軸39b(円柱形状)が配設してある(図11、図25参照)。このカップリング凹軸39bは図11に示すように、モータ61の駆動力を感光体ドラム7へと伝える大ギア43と一体になった駆動軸である。(そして、この凹軸39bは、大ギア43の回転中心であって、大ギア43の端側から突出して設けられている(図25、図26参照))。本実施の形態では、前記大ギア43とカップリング凹軸39bは、一体成型で形成してある。

【0133】前記装置本体14側の大ギア43は、はす歯ギアであって、このはす歯ギアはモータ61の軸61aに固定して又は一体に設けられたはす歯の小ギア62と噛合っており、小ギア62から駆動力が伝達されたときに、凹軸39bを凸軸37方向へ移動させる推力を発生させるようなねじれ方向と傾斜角の歯を有している。これにより、画像形成に際してモータ61を駆動する

と、前記推力によって凹軸39bが凸軸37方向へ移動して凹部39aと凸部37aとが係合する。前記凹部39aは、前記凹軸39bの先端であって前記凹軸39bの回転中心に設けられている。

【0134】なお、この実施の形態ではモータ軸61aに設けた小ギア62から大ギア43へ直接駆動力を伝達しているが、ギア列を用いて減速及び駆動伝達を行う、或はベルトとプーリ、摩擦ローラ対、タイミングベルトとプーリなどを用いてもよい。

【0135】次に、開閉部材35の開鎖動作に連動して凹部39aと凸部37aを嵌合させる構成について図24、図27乃至図29を参照して説明する。

【0136】図29に示すように装置本体14に設けられた側板66と大ギア43を間にして側板67が固定されており、これらの側板66、67に大ギア43の中心に一体に設けたカップリング凹軸39bが回転自在に支持されている。大ギア43と側板66間には、外カム63と内カム64が密に間挿されている。内カム64は側板66に固定されていて、外カム63はカップリング凹軸39bに回転自在に嵌合している。外カム63と内カム64の軸方向の対向面はカム面であり、このカム面はカップリング凹軸39bを中心とする互いに接するねじ面となっている。大ギア43と側板67との間に圧縮コイルばね68が圧縮してカップリング凹軸39bに挿入されている。

【0137】図27に示すように外カム63の外周から半径方向にアーム63aが設けられ、個のアーム63aの先端と、開閉部材35の支点35aから、開閉部材35を閉めた状態で図27において左斜め下方へ向って半径方向の開閉部材35の開放側の端とは反対側の端の位置をピン65aで、一つのリンク65の一端に結合してある。リンク65の他端はピン65bでアーム63aの先端と結合している。

【0138】図28は図27を右方向からみた図であり、開閉部材35が閉じているときはリンク65、外カム63等は図示の位置にあり、カップリング凸部37a及び凹部39aが噛み合っ大ギア43の駆動力が感光体ドラム7へ駆動伝達可能な状態にある。そして、開閉部材35を開くとピン65aは支点35aを中心に回転して上昇し、リンク65を介してアーム63aが引き上げられ外カム63が回転し、外カム63と内カム64との対向カム面が摺動して大ギア43が感光体ドラム7より離れる方向へ移動する。その際、大ギア43が外カム63に押されて、側板67と大ギア43との間に取り付けられた圧縮コイルばね68を押しつつ移動し、図29に示すようにカップリング凹部39aがカップリング凸部37aから離れて、カップリングが解除されプロセスカートリッジBが着脱可能な状態になる。

【0139】逆に開閉部材35を閉じると、開閉部材35とリンク65を結合しているピン65aは支点35a

を中心に回転して下り、リンク65は下方へ移動してアーム63aを押し下げ、外カム63が逆に回転し、ばね68に押されることにより、図29から大ギア43が左行して図28の位置に到達し大ギア43が再び図28の位置にセットされカップリング凹部39aがカップリング凸部37aに嵌合し、駆動伝達可能な状態に戻る。このような構成をとることにより、プロセスカートリッジBを開閉部材35の開閉に応じて着脱および駆動可能な状態にすることが可能になる。尚、開閉部材35を閉じることによって外カム63が逆に回転し大ギア43が図29から左行して、カップリング凹軸39bとカップリング凸軸37の端面が当たってカップリング凸部37aとカップリング凹部39aが噛み合なくても後述のように画像形成装置Aの始動後すぐ噛み合う。

【0140】このように、本実施の形態ではプロセスカートリッジBを装置本体14に着脱する際には、開閉部材35を開放する。そして、この開閉部材35の開閉に連動して、カップリング凹部39aが水平方向（矢印j方向）に移動する。そこで、プロセスカートリッジBを装置本体14に着脱する際には、プロセスカートリッジBと装置本体14のカップリング（37a, 39a）は連結することはない。また、連結してはいない。従って装置本体14に対するプロセスカートリッジBの着脱を円滑に行うことができる。また、本実施の形態ではカップリング凹部39aが圧縮コイルばね68によって大ギア43が押されることにより、プロセスカートリッジB方向へ押圧されている。そこで、カップリング凸部37aと凹部39aとが噛み合う際に、カップリング凸部37aと凹部39aがぶつかってうまく噛み合わなかったとしても、プロセスカートリッジBを装置本体14へ装着後初めてモータ61が回転し、これによってカップリング凹部39aが回転することによって両者は瞬時に噛み合う。

【0141】次に前記カップリング手段の係合部である凸部37aと凹部39aの形状について説明する。

【0142】なお、装置本体14に設けたカップリング凹軸39bは、前述したように軸方向には移動可能であるが、半径方向（ラジアル方向）には移動しないように取り付けられている。一方、プロセスカートリッジBは長手方向及びカートリッジ装着方向のX方向（図9参照）に移動可能に装置本体14に装着されている。なお長手方向には、プロセスカートリッジBをカートリッジ装着スペースSに設けてあるガイド部材16R, 16L間でわずかの移動を許すようになっている。

【0143】即ち、プロセスカートリッジBを装置本体14に装着するとクリーニング枠体13の長手方向他端側に取り付けたフランジ29に形成した円筒形ガイド13aL（図6、図7、図9参照）の部分が装置本体14の位置決め溝16b（図9参照）に入り込んで隙間なく嵌合して位置決めされ、感光体ドラム7に固定した平歯

ギア7nが転写ローラ4に駆動力を伝達するギア（図示せず）と噛合する。一方、感光体ドラム7の長手方向一端側（駆動側）は、クリーニング枠体13に設けた円筒形ガイド13aRが装置本体14に設けた位置決め溝16dに支持される。

【0144】この円筒形ガイド13aRが装置本体14の位置決め溝16dに支持されることにより、ドラム軸7aと凹軸39bの回転軸心が同芯度 $\phi 2.00\text{mm}$ 以内に支持され、カップリング結合過程における第1の調芯作用が完了する。

【0145】そして、開閉部材35が閉じられることによって、カップリング凹部39aが水平に移動して凸部37aに入り込む（図28参照）。

【0146】次いで、駆動側（カップリング側）は次のように位置決め及び駆動伝達がなされる。

【0147】先ず、装置本体14の駆動モータ61が回転すると、カップリング凹軸39bがカップリング凸軸37方向（図11の矢印dと反対方向）に移動し、カップリング凸部37aと凹部39aの位相があった時点（本実施の形態では凸部37aと凹部39aが略正三角形であるために、 $120^\circ$ 毎に両者の位相が合う）で両者が係合し、装置本体14からプロセスカートリッジBに回転力が伝達される（図29に示す状態から図28に示す状態となる）。

【0148】このカップリング係合に際し、カップリング凸部37aが凹部39aに入り込むときは、両者の略正三角形のサイズに差があり、即ちカップリング凹部39aの断面が略正三角形の穴がカップリング凸部37aの略正三角形よりも大きいから、隙間を有した状態でスムーズに入り込む（図40（a）参照）。

【0149】しかし、凹部39の三角形形状に対して隙間を大きくすると

（1）凸部37aの断面形状の変化による剛性の低下。

（2）接触点半径の減少による、接触点における抗力の増加。

上記（1）、（2）により、カップリングのねじり剛性が低下し、これは画像ムラ等の原因となる。

【0150】そこで本実施例では、要求されるねじれ剛性から、凸部三角形の内接円径の下限値を $\phi 8.0\text{mm}$ とし、これを $\phi 8.5\text{mm}$ 凹部三角形の内接円径を $\phi 9.5\text{mm}$ 隙間を $0.5\text{mm}$ とした。

【0151】一方隙間の小さい一組のカップリングを嵌合させるためには、嵌合前に、これらの同芯度を維持する必要がある。

【0152】そこで本実施例では、隙間 $0.5\text{mm}$ に対して嵌合に導くために必要な同芯度 $\phi 1.0\text{mm}$ を維持するために、前記円筒形の軸受凸部38の突出量を前記カップリング凸部37aの突出量より大きくし、軸受凸部38aの内部に設けられた3以上の複数の突起形状ガイド13aR4により凹軸39aの外径部をガイドする

ことにより凸部37と凹軸39aのカップリング嵌合前の同芯度を $\phi 1.0\text{mm}$ 以下に維持し、カップリングの嵌合過程を安定化させる(第2の調芯作用)。

【0153】そして、画像形成時にカップリング凸部37aが凹部39aに入り込んだ状態でカップリング凹軸39bが回転すると、カップリング凹部39aの内面と凸部37aの略正三角形柱の3点の稜線とが当接して駆動力が伝達される。そしてこの時、共に正多角形のカップリング凹部39aの内面と凸部37aの稜線とが等しく当接するように、カップリング凸軸37が凹軸39bの中心と一致するように瞬時に移動する(図40(b)参照)。

【0154】以上のような構成により、モータ61の駆動時にはカップリング凸軸37及び凹軸39bが自動的に調芯が行われる。さらに、感光体ドラム7に駆動力が伝わることによりプロセスカートリッジBに回転力が生まれ、この回転力によりプロセスカートリッジBのクリーニング枠体13の上面に設けられた規制当接部13j(図4、図5、図6、図7、図30参照)が画像形成装置本体14に固設された固設部材25(図9、図10、図30参照)への当接力を強め、画像形成装置本体14に対するプロセスカートリッジBの位置がきまる。

【0155】また、非駆動時(非画像形成時)には、カップリング凸部37aと凹部39aとの半径方向には隙間を設けられるので、カップリング同士の係脱が容易になる。また、駆動時には前述のカップリング係合部分での当接力が安定するので、この部分でのガタつきや振動を押さえることができる。

【0156】なお、本実施の形態ではカップリング凸部及び凹部の形状を略正三角形としたが、略正多角形状であれば同様の効果が得られることはいうまでもない。また、略正多角形状であれば位置決めをより一層正確に行うことができるが、これに限定されずに引き寄せて噛み合うことのできる形状であれば、例えば多角形状等であってもよい。更に、又大きなリードを持つおねじをカップリング凸部に採用すると共にこのおねじにねじ込まれるめねじをカップリング凹部としてもよい。この場合において三重の三角ねじの変形例が上述のカップリング凸部と凹部に相当する。

【0157】更に、カップリング凸部と凹部を比較すると、形状的に凸部は傷つきやすく、強度的にも凹部に劣る。このため、本実施の形態においては、交換可能なプロセスカートリッジBにカップリング凸部を設け、より高耐久性が要求される画像形成装置本体14にカップリング凹部を設けてある。

【0158】図33は右側ガイド部材13Rとクリーニング枠体13の取り付け関係を詳細に示す斜視図、図34は右側ガイド部材13Rをクリーニング枠体13へ取り付けた状態の縦断面図、図35はクリーニング枠体13の右側面の一部を示す図である。図35は右側ガイド

部材13Rと一体に形成した軸受38の取り付け部のアウトラインを示す側面図である。

【0159】軸受38を一体とした右側ガイド部材13R(38)を模式的に示した図11のクリーニング枠体13への取り付け、及びユニット化された感光体ドラム7のクリーニング枠体13への取り付けについて具体的に説明する。

【0160】右側ガイド部材13Rの背面には図33、図34に示すように円筒形ガイド13aRと同心で小直径の軸受38が一体に設けられている。この軸受38は円筒形ガイド38aRの軸方向(長手方向)中間部の円板部材13aR3で円筒形である軸受38の端部につながっている。そして軸受38と円筒形ガイド13aRのクリーニング枠体13側との間にはクリーニング枠体13の内部側より見て円形の溝38aR4が形成されている。

【0161】クリーニング枠体13の側面には図33、図35に示すように欠円筒形の軸受取付穴13hが設けられ、欠円部13h1は軸受取付穴13hの直径よりも小さな対向間隔を有し、この間隔はカップリング突軸37の直径よりも大きい。また、カップリング突軸37は軸受38に嵌合するので軸受取付穴13hとは間隔が空いている。クリーニング枠体13の側面に一体に形成して設けた位置決めピン13h2はガイド部材13Rのフランジ13aR1に密に嵌合するようになっている。これによって、ユニット化された感光体ドラム7を軸方向(長手方向)に交叉方向からクリーニング枠体13へ取り付け可能となると共に長手方向から右側ガイド部材13Rをクリーニング枠体13へ取り付ける際に右側ガイド部材13Rのクリーニング枠体13への関係位置が正確に定まる。

【0162】ユニット化された感光体ドラム7をクリーニング枠体13へ取り付けるには、図33に示すように感光体ドラム7を長手方向に交叉方向に移動し、ドラムギア7bをクリーニング枠体13内にあるようにしてカップリング凸軸37を欠円部13h1を通過させて軸受取付穴13hに挿入する。この状態で図11に示す左側ガイド13aLと一体のドラム軸7aをクリーニング枠体13の側端13kを貫通して、該ドラム軸7aを平歯ギア7nに嵌合し、このガイド13aLのフランジ29を挿通して小ねじ13dをクリーニング枠体13にねじ込み、このガイド13aLをクリーニング枠体13に固定して感光体ドラム7の一端側を支持する。

【0163】次に右側ガイド部材13Rと一体の軸受38の外周を軸受取付穴13hに嵌入すると共に軸受38の内周をカップリング凸軸37に嵌合し、クリーニング枠体13の位置決めピン13h2を右側ガイド部材13Rのフランジ13aR1の穴に嵌め込み、該フランジ13aR1を挿通して小ねじ13aR2をクリーニング枠体13にねじ込み右側ガイド部材13Rをクリーニング



枠体13に固定する。

【0164】これによって、感光体ドラム7が正確且つ強固にクリーニング枠体13に固定される。感光体ドラム7を長手方向に対して交叉方向からクリーニング枠体13に取り付けるため、感光体ドラム7を長手方向にやりくりする必要がなく、クリーニング枠体13の長手方向の寸法を小さくできる。このため画像形成装置本体14も小さくできる。そして、左側の円筒形ガイド13aLは大きなフランジ29をクリーニング枠体13に当接固定し、このフランジ29と一体のドラム軸7aをクリーニング枠体13に密に嵌合していると共に右側の円筒形ガイド13aRは感光体ドラム7を支持する軸受38と同心で一体であり、この軸受38をクリーニング枠体13の軸受取付穴13hに嵌合してあるため、感光体ドラム7は記録媒体2の搬送方向に対して正確に直交するように配設できる。

【0165】そして左側の円筒形ガイド13aLは大面積のフランジ29及びこのフランジ29に突設したドラム軸7aが一体の金属製のため、ドラム軸7aの位置が正確であり、耐摩耗性が向上する。そして円筒形ガイド13aLはプロセスカートリッジBをくり返し画像形成装置本体14に着脱しても損耗することがない。そして、電気接点関係でのべたように感光体ドラム7のアースを容易に取ることができる。右側の円筒形ガイド13aLは軸受38よりも大径として、軸受38と円筒形ガイド13aRを円板部材13aR3で結合し、円筒形ガイド13aRはフランジ13aR1と結合してあるので、円筒形ガイド13aR、軸受38は互いに補強、補剛される。そして、右側円筒形ガイド13aRは大径であるため、合成樹脂製でありながら、プロセスカートリッジBの画像形成装置本体14へのくり返しの着脱に対して耐久力がある。

【0166】図36、37は右側ガイド部材13Rと一体の軸受38のクリーニング枠体13への他の取付方法を示す縦断面図及び分解斜視図である。

【0167】なお、図は特に感光体ドラム7の軸受38を要部として略図で表示してある。

【0168】図36に示すように軸受取付穴13hの外側側の縁には周方向にリブ13h3を有し、このリブ13h3の外周は円筒の一部となっている。本例においては、このリブ13h3の外周に右側円筒形ガイド13aRの円板部材13aR3を越えてフランジ13aR1に到る部分の円周を密に嵌合してある。そして、軸受38の軸受取付部13hと軸受38外周は遊嵌してある。このようにした場合は、軸受取付部13hが欠円部13h1で不連続のため、欠円部13h1が開こうとするのを防止すると共に補強できる効果がある。

【0169】また上記と同一の目的で、図34に示すようにリブ13h3の外周に複数の拘束ボス13h4を設けてもよい。

【0170】この拘束ボス13h4は成形金型製作時に例えば外接円径はIT公差9級、枠体の取付穴13hの内径部との同芯度0.01mm以内に管理されている。

【0171】ドラム軸受38のクリーニング枠体13への取付時にはクリーニング枠体13の取付穴13hと軸受38の外径部が嵌合しつつ、この外径部と対向するドラム軸38の内周面13aR5が前記クリーニング枠体13側の拘束ボス13h4を拘束して嵌合されるため欠円部13h1の開きによる軸受組立て時の芯ずれを防止することができる。

【0172】（クリーニング枠体（ドラム枠体ともいう）と現像枠体との結合構成）既に述べたように帯電ローラ8及びクリーニング手段10を組み込んだクリーニング枠体13と現像手段9を組み込んだ現像枠体12は結合される。ここで一般的にはこの結合部は電子写真感光体ドラム7を組み込んだドラム枠体13と現像手段9を組み込んだ現像枠体12との結合が少なくともプロセスカートリッジBの態様として必要とされる。

【0173】このようなドラム枠体13と現像枠体12の結合構成の要旨を図12、図13、図32を参照して述べると以下のとおりである。なお、以下にのべる右側、左側とは上側から記録媒体2を搬送方向に従って見た場合を言うものである。

【0174】電子写真画像形成装置本体14に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体ドラム7と、前記電子写真感光体ドラム7に形成された潜像を現像するための現像手段9と、前記現像手段9を支持する現像枠体12と、前記電子写真感光体ドラム7を支持するドラム枠体13と、前記トナー収納部を有するトナー枠体11と、前記現像手段9の長手方向の一端側と他端側であって、前記現像手段9よりも上方の前記現像枠体12部分にその一端を取り付けられ、また、その他端は前記ドラム枠体13と当接する圧縮コイルばね22aと、前記現像手段9の長手方向の一端側と他端側の前記現像枠体12部分に前記現像手段9の長手方向と交差する方向へ突出して設けられた第一の突出部（右側のアーム部19）と、第二の突出部（左側のアーム部19）と、前記第一の突出部に（右側のアーム部19）に設けられた第一の開口（右側の穴20）と、前記第二の突出部（左側のアーム部19）に設けられた第二の開口（左側の穴20）と、前記ドラム枠体13の長手方向一端側であって、前記電子写真感光体ドラム7よりも上方の前記ドラム枠体13部分に設けられた、前記第一の突出部（右側のアーム部19）と係合する第一の係合部（右側の凹部21）と、前記ドラム枠体13の長手方向の他端側であって、前記電子写真感光体ドラム7よりも上方の前記ドラム枠体13部分に設けられた、前記第二の突出部（左側のアーム部19）と係合する第二の係合部（左側の凹部21）と、前記第一の係合部（右側の凹部21）に設けられた第三の開口（右側の図12に示す穴1

3 e)と、前記第二の係合部(左側の凹部21)に設けられた第四の開口(左側の図12に示す穴13 e)と、前記ドラム枠体13と現像枠体12とを結合するために、前記第一の突出部(右側のアーム部19)と前記第一の係合部(右側の凹部21)とを係合した状態で、前記第一の開口(右側の穴20)と第三の開口(右側の穴13 e)とを貫通する第一の貫通部材(右側の図12に示す結合部材22)と、前記ドラム枠体13と現像枠体12とを結合するために、前記第二の突出部(右側のアーム部19)と前記第二の係合部(左側の凹部21)とを係合した状態で、前記第二の開口(左側の穴20)と第四の開口(左側の穴13 e)とを貫通する第二の貫通部材(左側の図12に示す結合部材22)と、を有するプロセスカートリッジBである。

【0175】このような構成における現像枠体12とドラム枠体13の組立方法は次のとおりである。現像枠体12とドラム枠体13の前記第一の突出部(右側のアーム部19)と前記第一の係合部(右側の凹部21)とを係合する第一の係合工程と前記第二の突出部(左側のアーム部19)と前記第二の係合部(左側の凹部21)とを係合する第二の係合工程と前記ドラム枠体13と現像枠体12とを結合するために、前記第一の突出部(右側のアーム部19)と前記第一の係合部(右側の凹部21)とを係合した状態で、前記第一の突出部(右側のアーム部19)に設けられた第一の開口(右側の穴20)と、前記第一の係合部(右側の凹部21)に設けられた第三の開口(右側の穴13 e)とに第一の貫通部材(右側の結合部材22)を貫通させる第一の貫通工程と、現像枠体12と前記ドラム枠体13とを結合するために、前記第二の突出部(左側のアーム部19)と前記第二の係合部(左側の凹部21)とを係合した状態で、前記第二の突出部(左側のアーム部19)に設けられた第二の開口(左側の穴20)と、前記第二の係合部(左側の凹部21)に設けられた第四の開口(左側の穴20)とに第二の貫通部材(左側の結合部材22)を貫通させる第二の貫通工程と、で現像枠体12とドラム枠体13は一体のカートリッジ化されたプロセスカートリッジBとなる。

【0176】上述のように現像枠体12とドラム枠体13を互いに係合し、これら両者に結合部材22を貫通させるだけで組立てられ、又、分解も、結合部材22を抜いて現像枠体13とドラム枠体13を引き離すだけであり、組立分解がきわめて容易に行われ得るものである。

【0177】前記において、現像手段9は現像ローラ9cを備えており、前記第一の突出部と第一の係合部とを係合する第一の係合工程と、前記第二の突出部と前記第二の係合部とを係合する第二の係合工程は、同時的に行われ、(1)電子写真感光体ドラム7と現像ローラ9cとほぼ平行にし、(2)電子写真感光体ドラム7の周囲に沿って現像ローラ9cを移動し、(3)現像ローラ9

cの移動に伴って現像枠体12が回転し、(4)現像枠体12の回転によって前記第一、第二の突出部(両側のアーム部19)が夫々前記第一、第二の係合部(両側の凹部21)に進入し、(5)前記第一、第二の突出部(両側のアーム部19)が前記第一、第二の係合部(両側の凹部21)と夫々係合する。ようにすると、感光体ドラム7の両端周面にスベサコロ9iが接した状態で現像ローラ9cを感光体ドラム7を中心に回転して、アーム部19を凹部21へ接近できるため、アーム部19と凹部21が係合する個所が一定し、従って又、前記現像枠体12のアーム部19に設けた穴20とドラム枠体13の凹部21の両側に設けた穴13 eを合せることを容易にするようにアーム部19と凹部21の形状を定めることができる。

【0178】上述において既に述べたようにトナー枠体11と現像枠体12を結合した現像ユニットDと、クリーニング枠体13と帯電ローラ8を組み込んだクリーニングユニットCを結合する態様が一般的である。

【0179】このように現像枠体12とドラム枠体13を係合した際には第一、第二の突出部の開口(穴20)と第一、第二の係合部の開口(穴13 e)は貫通部材(係合部材22)を貫通できるようにほぼ一致するようにしてある。

【0180】図32に示すように、アーム部19の先端19aは穴20を中心とする円弧形をしており、凹部21の底21aは穴13 eを中心とする円弧形をしている。アーム部19先端19aの円弧の半径は、凹部21の底の円弧部21aの半径よりもわずかに小さい。このわずかに小さい程度は、凹部21の底21aにアーム部19の先端19aを突き当てた際に、結合部材22をドラム枠体(クリーニング枠体)13の穴13 eを挿通してアーム部19の穴20に端部が面取りされた結合部材22が容易に挿入できる程度であり、結合部材22が挿入されると、アーム部19の先端19aと凹部21の底21a間には円弧形に隙間gができ、アーム部19は結合部材22により回転自在に支持されるものである。なお、説明のため、この隙間gは誇張して示してあるが、隙間gは結合部材22の端部又は穴20の面取り寸法よりも小さいものである。

【0181】図32に示すように現像枠体12とドラム枠体13とはアーム部19の穴20が軌跡RL1又はRL2もしくは軌跡RL1、RL2の間の軌跡等の何れかを画いて組立てが行われる。この際、凹部21の上壁の内面20aは圧縮コイルばね22aが次第に連続して圧縮されるように、連続して傾斜させてある。即ち、組立時に圧縮コイルばね22aの現像枠体12への取付部と対向する上述の凹部21の上壁の内面20aとの距離は次第に小さくなるように形状を定めてある。本例では組立途上で圧縮コイルばね22aの上側の座巻部は上記内面20aの傾斜部20a1に接し、現像枠体12とドラ



ム枠体13が結合した組立完了状態では圧縮コイルばね22aは傾斜部20a1に続くばね座部20a2に接する。この圧縮コイルばね22aとばね座部20a2とは直角に交叉している。

【0182】このように構成してあるため、現像枠体12とドラム枠体13を組立てる際に、圧縮コイルばね22aを特に別途圧縮して挿入する必要がなく、簡単に組立てられ自動的にスペーサコリ9iと感光体ドラム7が圧接する。

【0183】なお、上述の軌跡RL1は感光体ドラム710を中心とする円弧であり、軌跡RL2は傾斜部20a1との距離が図の右方から左方に行くに従って次第に小さくなるおおよその直線である。

【0184】図31に示すように、上記圧縮コイルばね22aは現像枠体12に保持されている。図31は現像枠体12のアーム部19の根本付近のプロセカトリッジBの装着方向Xに従う縦断面図である。現像枠体12上には上方へ向ってばね保持部12tが設けられている。このばね保持部12tは根本側に少くとも圧縮コイルばね22aの座巻部内周が圧入される円筒形のばね固定部2012kと、この固定部12kより縮径し圧縮コイルばね22a中を途中まで挿通するガイド部12nを備えている。上記ばね固定部12kの高さは最小限圧縮コイルばね22aの座巻部の1巻以上必要であるが、これ以上2巻位が望ましい。

【0185】図12に示すようにドラム枠体13の外壁13sと外壁13sの内部側に間をおいて仕切り壁13tを設けてこの間を凹部21としている。

【0186】図12に示される凹部21の長手方向の内矩はドラムギア7bを備え配設した側と同じ側の右側の凹部21を構成する外壁13sと仕切壁13tの対向壁面は各々長手方向に対して直交しており、この対向壁面間に現像枠体12の現像ローラギア9kの配設してある側と同じ側の右側のアーム部19が密に嵌入するようになっている。一方、平歯ギア7nの配設してある側と同じ側の左側のクリーニング枠体13の凹部21とこの凹部21に挿入される現像枠体12のアーム部19は長手方向に関し遊嵌するようになっている。

【0187】従って、現像枠体12とクリーニング枠体13の長手方向の位置合せが正確に行われる。なんととなれば、長手方向の一端側の凹部21の対向壁面間の寸法は出し易く、又、アーム部19の幅も寸法が出し易いからである。そして現像枠体13とクリーニング枠体12の温度上昇によって熱変形による長手方向の寸法差が生じても、寸法の短かい凹部21の対向壁間とアーム部19のこの対向壁間に嵌入する部分は共に寸法が小さいため、熱変形差は極めて小さいからであり、仮に現像枠体12とクリーニング枠体13の熱変形による長手方向全長の寸法変化に差があったとしても、平歯ギア7n側の凹部21とこの凹部21に嵌入するアーム部19は長手

方向に関し遊嵌しているので熱応力による変形により、現像枠体12とクリーニング枠体13間に応力を生じない。

#### 【0188】（攪拌構成）

【実施の形態1】次にトナー容器11A内の攪拌手段の駆動構成について説明する。

【0189】図41から図46は攪拌構成を表わす詳細図である、以降これらの図を用いて攪拌部構成を説明する。

【0190】前記トナー枠体11の一方の内壁にはトナーを攪拌するトナー送り部材9bを軸支する丸穴11yが形成してある。また、他方の側壁にはトナー送り部材9bの支持部材である伝達軸41を嵌入するための貫通穴11wが設けてある。更に、前記貫通穴11wの外方周囲には伝達軸41と嵌合する軸受ハウス11sが設けてある。この軸受ハウス11sは、前記伝達軸41が貫通する開口11s3を有している。尚、前記トナー送り部材9bは、トナー枠体11内に収納してあるトナーを、現像ローラ9cの方向へ搬送する機能も有している。

【0191】伝達軸41は図41に示すように、トナー送り部材9bを支持する先端部41f、前記軸受ハウス11sに突き当たるフランジの一面のストッパ部41b、前記円筒形の軸受ハウス11sと嵌合し、回転自在に支持される円筒形の被支持部41c、オイルシール42のリップと当接するシール部41d、伝達軸41の抜け止めであるE形軸用止め輪44が嵌入する周方向の溝部41e、トナー送りギア9sと連結可能な係合部としてカップリング部材11eとを一体に有する。

【0192】クランク状のトナー送り部材9bの駆動される側のジャーナル9b1は伝達軸41の中心の穴41gに嵌入すると共にクランクアーム9b2はこの穴41gの口部をとる半径方向のすり割り溝41hに嵌入している。

【0193】図41に示すように、被支持部41cがトナー枠体11の前記軸受ハウス11sの内面で回転自在に支持されている。溝部41e及び先端部41fはトナー容器11Aの中にある。先端部41fにはトナー送り部材9bがはまり込んでおり、溝部41eには伝達軸41が取り付け後もスラスト方向にわずかに移動可能となるような位置にE形軸用止め輪44が取り付けられ、組み込んだ伝達軸41がトナー枠体11から左側に抜けないようにしてある。

【0194】トナー容器11Aのトナーが外へ漏れ出ないようにするため、ニトリルゴム等からなるオイルシール42はトナー枠体11の軸受ハウス11sの奥側内面に沿って圧入され、固定される。更に、伝達軸41のシール部41dと溝部41e及び先端部41fを前記オイルシール42に貫通させ、オイルシール42のリップ部と前記シール部41dが線接触することで、トナーの侵

入を防ぐ。

【0195】前記現像枠体12の一方側端部（トナー枠体11の貫通穴11wがある側）には、既に述べたように図41に示すように、現像ホルダ40が設けてあり、現像ホルダ40内に駆動伝達部材としてギア列を取り付け、装置本体14に設けた不図示のモータから感光体ドラム7に伝達された回転駆動力が現像ローラ9cや伝達軸41に伝達されるようにしている。

【0196】前記ギア列の中に、図41に示すように、伝達軸41と係合するトナー送りギア9sがある。トナー送りギア9sは軸継手部9s1とギア部9s3（はす歯ギア）と軸部9s4とを有する。そして、現像ホルダ40が接する現像枠体12の側板12Aには前記軸部9s4の外径よりも大きな径の孔12A1が設けてある。そして、現像枠体12をトナー枠体11と接合し、トナー送りギア9s等を組み込んだ現像ホルダ40を側板12Aに取り付けると、前記孔12A1から突出したトナー送りギア9sの軸継手部9s1と伝達軸41のカップリング部材11eと係合する。これによって、伝達軸41はトナー送り部材9sを介して回転駆動力T1が伝達される。

【0197】なお、上述トナー送りギア9sは既に述べたようにダボ40dに回転自在に支持されており、ダボ40dの根本の拡張部との間の段端面により軸方向の位置が決められている。

【0198】図44に記載の前記トナー送りギア9sの軸継手部9s1の係合面9s11は前記伝達軸41のカップリング部材11eの係合面11e2と当接することで、前記トナー送りギア9sから前記伝達軸41へ回転駆動力T1が伝達される。前記トナー送りギア9sの軸継手部9s1の係合面9s11は螺旋状にねじれており、軸方向の単位長さに対してねじり角度 $\theta 2$ を有する（図44、図45参照）。また、前記トナー送りギア9sの軸継手部9s1の係合面9s11に対向する、前記攪拌軸41のカップリング部材11eの係合面11e2は螺旋状にねじれており、軸方向の単位長さに対してねじり角度 $\theta 1$ を有する（図43参照）。ねじり角度 $\theta 1$ と $\theta 2$ は等しい。前記トナー送りギア9sの係合面9s11から前記伝達軸41の係合面11e2へ回転駆動力T1を伝達すると、係合面9s11及び、係合面11e2で、伝達軸41をトナー容器11Aに押込む方向のスラスト力が発生し、前記トナー容器11Aの前記軸受ハウス11sのスラスト受面11uに前記伝達軸41の前記ストッパ部41bが突き当たる。これによって、前記伝達軸41の抜け止めであるE形軸用止め輪44と前記トナー枠体11の内壁との隙間Lを確保することが可能となる。したがって、前記止め輪44がトナーを介在させた状態で前記トナー枠体11の内壁と接触して回転することによって発生するトナー粒子の粗大化を防止することができる。

【0199】〔実施の形態2〕図47から図52を参照して実施の形態2を説明する。

【0200】図47から図52は本発明の攪拌構成を説明する図である。

【0201】トナー送りギア9sの軸継手部9s1の係合面9s11は伝達軸41のカップリング部材11eの係合面11e2と当接することによって、前記トナー送りギア9sから前記伝達軸41へ回転駆動力T1が伝達される。前記トナー送りギア9sには矢印方向にトナー送りギア9s1が回転するとその移動方向の前面に傾斜した係合面9s11を有する軸継手部9s1を有し、軸継手部9s1の係合面9s11の傾斜角度は $\theta 4$ である（図50参照）。また、前記トナー送りギア9sの軸継手部9s1に対向する前記伝達軸41は先端に向かって傾斜するカップリング部材11eを有し、前記カップリング部材11eの係合面11e2の傾斜角度は $\theta 3$ である。（図48参照）。傾斜角度 $\theta 4$ と $\theta 3$ は等しく係合面9s11と11e2は駆動時接触する。係合面9s11、11e2の傾斜方向は駆動時にトナー送りギア9sと伝達軸41間に軸方向に互いに排斥する方向のスラスト軸を生ずる方向である。即ち、トナー送りギア9sについていえば、係合面9s11は移動方向に関し、先端に行く程後退した傾斜面となっている。前記トナー送りギア9sの係合面9s11から前記伝達軸41の係合面11e2へ回転駆動力T1を伝達すると、係合面9s11及び、係合面11e2で、伝達軸41をトナー枠体11へ押し込む方向のスラスト力が発生し、前記トナー枠体11の前記軸受ハウス11sのスラスト受面11uに前記伝達軸41の前記ストッパ部41bが突き当たると、前記伝達軸41の抜け止めであるE形軸止め輪44と前記トナー枠体11の内壁との隙間Lを確保することが可能となる。

【0202】〔実施の形態3〕図53を参照して、実施の形態3を説明する。

【0203】本実施の形態3では、伝達軸41はトナー送り部材9bを支持する先端部41f、トナー枠体11の前記軸受ハウス11sに突き当たるストッパ41b、前記軸受ハウス11sと嵌合し、回転自在に支持される被支持部41c、オイルシール42のリップと当接するシール部41d、伝達軸41の抜け止めであるE形軸用止め輪44が嵌入する溝部41e、トナー送りギア9sと連結可能なカップリング部材11eを有する。トナー送りギア9sはギア部9s3と軸部9s4と軸継手部9s1を有し、現像ホルダ40のダボ40dの根本と突き当たる。現像枠体12の側板12Aには前記軸部9s4の外径よりも大きな径の孔12A1が設けてあり、現像枠体12をトナー枠体11と接合すると、前記孔12A1から突出したトナー送りギア9sの軸継手部9s1と伝達軸41のカップリング部材11eと係合する。本実施の形態3ではトナー送りギア9sから前記伝達軸41

ヘスラスト力を加えるため、前記トナー送りギア9sの軸部9s4端面と前記伝達軸41の間に弾性部材45

(ばね、発砲ウレタン等)を挟持し、常に、前記伝達軸41の抜け止めであるE形軸用止め輪44と前記トナー枠体11の内壁との隙間Lを確保する。前記弾性部材45はトナー送りギア9sの軸部9s4の端面と伝達軸41の端面で挟持され、トナー送りギア9sと伝達軸41と共に回転する。前記弾性部材45は本例では1個の圧縮コイルばねであり、この圧縮コイルばね中を軸継手(9s1, 11e)が挿通している。

【0204】本例では、軸継手は互いに非回転のまま軸方向に移動自在に係合する十文字突起とこの十文字突起に係合する十文字溝であるが実施の形態1または2に示すようにトナー送りギア9sと伝達軸41を回転力が生じた際に互いに軸方向へ排斥する軸継手により連結した構成においても、本実施の形態3を適用できるものである。この実施の形態3によればトナー枠体11の内壁とE形軸用止め輪44間に常に隙間Lがあるため、静止時から回転始めにおいても、軸用止め輪がトナーを摺擦することがない。

【0205】〔実施の形態4〕次に軸継手の他の実施の形態について説明する。軸継手を除く構成は前各実施の形態の何れか1つと同一である。

【0206】図54、図55にこの実施の形態4で採用した軸継手を示す。

【0207】図54に示すようにトナー送りギア9sの軸部9s4の端面中央部には一体に多角柱のねじれた突起となった軸継手部9s1が設けてある。本例の軸継手部9s1はねじれた三角柱である。一方、伝達軸41のカップリング部材11eは伝達軸41の端面に凹部として設けられ、前記軸継手部9s1のねじれた正三角柱の突起が嵌合する断面正三角形のねじれた穴である。このねじれた多角柱の突起の断面は断面正三角形のねじれた穴の断面よりも小さく、図55に示すように、軸継手部9s1の稜線9s12はカップリング部材11eの内面11e3に接する。この稜線9s12はスパイラル状である。そして軸継手部9s1とカップリング部材11eは駆動の際に、互いに排斥する方向のスラスト力が生ずるように、前述のねじれた多角柱及び断面多角形のねじれた穴の夫々のねじれ角及びねじれ方向を定めている。

【0208】即ち、図54に示すように軸継手部9s1の端面側より見て軸継手部9s1が右回りに回転するとしたとき、ねじれた多角柱は右ねじれであり、伝達軸41のカップリング部材11eのある側の端面と反対側より見てカップリング部材11eの断面多角形のねじれた穴は右ねじれであり、夫々稜線9s12と、内面11e3の接触部、オイルシール部等における摩擦に打克ってスラストを生ずる大きさのねじれ角を備えている。

【0209】上記構成より明らかなように、トナー送りギア9sが回転すると軸継手部9s1とカップリング部

材11eとの間にスラストが発生し、伝達軸41はトナー枠体11方向へ押されて、ストッパ部41bがスラスト受面11uに接触し、E形軸用止め輪44とトナー枠体11の内壁面との間には隙間Lが生じる。これによって、E形軸用止め輪44がトナー枠体11の内壁面と接触して回転することによって、トナーを粗粒化することが防止される。

【0210】この実施の形態4は当然、突起と穴を逆にしても成立つ。即ち、軸継手部9s1を断面多角形のねじれた穴とし、カップリング部材11eをねじれた多角柱の突起としてもよい。

【0211】上記多角柱、多角形の穴は何れもねじれておれば正多角形でなくてもよい。

【0212】なお、上述では軸継手の9s1のねじれた多角柱の稜線9s12とカップリング部材11eの断面多角形のねじれた穴の内面11e3を接触させているが、軸継手の9s1のねじれた多角柱の各周面と、カップリング部材11eの断面多角形のねじれた穴の内面11e3を面接触するようにしてもよい。この場合、本例のねじれた正三角柱と断面正三角形のねじれた穴は三重のねじ面で接触する。実施の形態1では二重ねじで軸継手を構成している。従って、トナー送りギア9sと伝達軸41間にスラストが生ずるならば、一重のねじ面でも可能である。

【0213】〔実施の形態5〕次に軸継手の他の実施の形態5について説明する。軸継手を除く構成は図56に示すように前記各実施の形態の何れか1つと同一であり、軸継手以外の構成は前実施の形態1の説明を援用する。

【0214】図57～図62にこの実施の形態5で採用した軸継手を示す。

【0215】伝達軸41の端面には稜線11e3を形成するようにカップリング部材11eが突起として設けてある。このカップリング部材11eは伝達軸41の軸心をわる直径上に設けられ、本例では等厚の板状であるが、後述するように軸継手部9s1に係合面9s11に接する稜線11e3を備えておれば他の形状であってもよい。

【0216】トナー送りギア9sの軸継手部9s1の係合面9s11は伝達軸41のカップリング部材11eの稜線11e3と当接することで、前記トナー送りギア9sから前記伝達軸41へ回転駆動力T1が伝達される。前記トナー送りギア9sには矢印方向にトナー送りギア9s1が回転するとその移動方向の前面に傾斜した係合面9s11を有する軸継手部9s1を有し、軸継手部9s1の係合面9s11の傾斜角度は軸継手部9s1の内壁稜線9s13、又は外壁稜線9s14を展開又は切断した際の角度を基に規定する(図60参照)。また前記トナー送りギア9sの軸継手部9s1に対向する前記伝達軸41はカップリング部材11eを有し、前記傾斜し

た係合面 9 s 1 1 と前記カップリング部材 1 1 e の稜線 1 1 e 3 は、駆動時接触する。傾斜した係合面 9 s 1 1 と稜線 1 1 e 3 の接触部は駆動時にトナー送りギア 9 s と伝達軸 4 1 間に軸方向に互いに排斥する方向のスラスト力を生ずる方向である。

【0217】即ち、トナー送りギア 9 s についていえば、傾斜した係合面 9 s 1 1 は移動方向に関し、先端に行く程後退した傾斜面となっている。前記トナー送りギア 9 s の傾斜した係合面 9 s 1 1 から前記伝達軸 4 1 の稜線 1 1 e 3 へ回転駆動力 T 1 を伝達すると、傾斜した係合面 9 s 1 1 及び、稜線 1 1 e 3 で、伝達軸 4 1 をトナー枠体 1 1 へ押し込む方向のスラスト力が発生し、前記トナー枠体 1 1 の前記軸受ハウス 1 1 s のスラスト受面 1 1 u に前記伝達軸 4 1 の前記ストッパ部 4 1 b が突き当たると、前記伝達軸 4 1 の抜け止めである E 形軸用止め輪 4 4 と前記トナー枠体 1 1 の内壁との隙間 L を確保することが可能となる。

【0218】これによって、E 形軸用止め輪 4 4 が、トナー枠体 1 1 の内壁面と接触して回転することによって、トナーを粗粒化することが防止される。

【0219】この実施の形態 5 において、軸継手部 9 s 1 の係合面 9 s 1 1 を軸継手部 9 s 1 の回転中心を中心とするねじ面に形成し、カップリング部材 1 1 e の稜線 1 1 e 3 を面取りして、この面取りした面を前記ねじ面とされた係合面 9 s 1 1 と面接触をするねじ面とすると、軸継手として負荷能力を増すことができる。

【0220】また前記係合面 9 s 1 1 を平面として、伝達軸 4 1 のストッパ部 4 1 b が軸受ハウス 1 1 s のストッパ面 1 1 u が接した状態で、カップリング部材 1 1 e の稜線 1 1 e 3 を面取りして、この面取りした面を前記平面とされた係合面 9 s 1 1 と面接触をする平面としても、軸継手として負荷能力を増すことができる。

【0221】以上説明した通り、前述したプロセスカートリッジ B は以下を有する。

【0222】電子写真感光体（例えば、感光体ドラム 7）と、前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材（例えば、現像ローラ 9 c）と、前記現像部材によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部（例えば、トナー容器 1 1 A）と、前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材（例えば、トナー送り部材 9 b）と、前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材（例えば、伝達軸 4 1）と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口（例えば、開口 1 1 s 3）を貫通して設けられている、前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材（例えば、軸用止め輪 4 4）と、前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材

（例えば、トナー送りギア 9 s）と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、を有しており、ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面（例えば、係合面 9 s 1 1）を有する突起部（例えば、軸継手部 9 s 1）と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部（例えば、カップリング部材 1 1 e）とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【0223】また、前記突起部は前記駆動部材としての歯車（例えば、トナー送りギア 9 s）の側面に、前記歯車の軸線と同軸線上に複数箇所設けられている。

【0224】また、前記突起部の有する傾斜面は、前記駆動部材の回転する回転方向へ傾斜している、そして、ねじれている。

【0225】前記歯車ははす歯歯車（例えば、ギア部 9 s 3）である、また、前記突起部は対向して 2 箇所配置されている。

【0226】また、前記歯車及び前記突起部はプラスチック製の一体成形物である。

【0227】また、前記駆動力伝達部材は、前記開口と回転可能に嵌合している円形部（例えば、被支持部 4 1 c）と、前記円形部の一端側に設けられた、前記傾斜面と係合している係合部（例えば、カップリング部材 1 1 e）と、前記円形部の他端側に設けられた、前記トナー攪拌部材の一端側を支持している支持部（例えば、先端部 4 1 f）と、前記抜け止め部材が取り付けられている取り付け部（例えば、溝部 4 1 e）とを有しているプラスチック製の一体成形物である。

【0228】前記傾斜面と係合している係合部（例えば、カップリング部材 1 1 e）は、前記駆動力伝達部材の先端に突出して設けられた平板形状である。

【0229】前記抜け止め部材は、前記取り付け部に取り付けられているリング（例えば、軸用止め輪 4 4）である。

【0230】以上説明した通り、前述各実施形態によれば、駆動回転力が伝達部材に入力されると伝達部材には前記トナー枠体方向へ押し付けられるスラスト力が働くため、伝達部材がトナー枠体内壁から抜けるのを防止する抜け止め部材とトナー枠体内壁が摺動する可能性がなくなる。その結果、前記抜け止め部材と前記トナー枠体内壁の間に常に隙間を確保でき、トナーが摩擦熱等により溶かされ、トナー粗粒を形成することがなくなり、常に安定した画像を出力することができる。

【0231】前述した実施の形態で示したプロセスカートリッジ B は単色画像を形成する場合を例示したが、本発明に係るプロセスカートリッジは現像手段を複数設け、複数色の画像（例えば 2 色画像、3 色画像あるいはフルカラー等）を形成するカートリッジにも好適に適用

することができる。

【0232】また、電子写真感光体としては、前記感光体ドラム7に限定されることなく、例えば次のものが含まれる。先ず感光体としては光導電体が用いられ、光導電体としては例えばアモルファスシリコン、アモルファスセレン、酸化亜鉛、酸化チタン及び有機光導電体（OPC）等が含まれる。また前記感光体を搭載する形状としては、例えばドラム状またはベルト状のものが用いられており、例えばドラムタイプの感光体にあつては、アルミ合金等のシリンダ上に光導電体を蒸着或いは塗工等を行つたものである。

【0233】また現像方法としても、公知の2成分磁気ブラシ現像法、カスケード現像法、タッチダウン現像法、クラウド現像法等の種々の現像法を用いることが可能である。

【0234】また帯電手段の構成も、前述した実施の形態では所謂接触帯電方法を用いたが、他の構成として従来から用いられているタングステンワイヤーの三方周囲にアルミ等の金属シールドを施し、前記タングステンワイヤーに高電圧を印加することによって生じた正または負のイオンを感光体ドラムの表面に移動させ、該ドラムの表面を一様に帯電する構成を用いても良いことは当然である。

【0235】なお、前記帯電手段としては前記ローラ型以外にも、ブレード（帯電ブレード）、パッド型、ブロック型、ロッド型、ワイヤ型等のものでも良い。

【0236】また、感光体ドラムに残存するトナーのクリーニング方法としても、ブレード、ファープラシ、磁気ブラシ等を用いてクリーニング手段を構成しても良い。

【0237】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、駆動回転力が、駆動力伝達部材に入力されると駆動力伝達部材には前記トナー収納部方向へ押し付けられるスラスト力が働く。そのため、駆動力伝達部材がトナー収納部から抜け出るのを防止する抜け止め部材とトナー収納部内壁が摺動する可能性がなくなる。その結果、前記抜け止め部材と前記トナー収納部内壁の間に常に隙間を確保することができ、トナーが摩擦熱等により溶かされ、トナー粗粒を形成することがなくなる。したがって、常に安定した画像を出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子写真画像形成装置の縦断面図である。

【図2】図1に示した装置の外観斜視図である。

【図3】プロセスカートリッジの縦断面図である。

【図4】図3に示したプロセスカートリッジの右側上方から見た外観斜視図である。

【図5】図3に示したプロセスカートリッジの右側面図である。

【図6】図3に示したプロセスカートリッジの左側面図

である。

【図7】図3に示したプロセスカートリッジの左側上方から見た外観斜視図である。

【図8】図3に示したプロセスカートリッジの左下側を示すための外観斜視図である。

【図9】装置本体のプロセスカートリッジの装着部の外観斜視図である。

【図10】装置本体のプロセスカートリッジの装着部の外観斜視図である。

【図11】感光体ドラム及びその駆動装置の縦断面図である。

【図12】クリーニングユニットの斜視図である。

【図13】現像ユニットの斜視図である。

【図14】現像ユニットの一部分解斜視図である。

【図15】現像ホルダの背部を見る斜視図である。

【図16】現像枠体の側板及びトナー枠体の側面図である。

【図17】図15の現像ホルダ部の内部側から外部側へ向って見る側面図である。

【図18】現像ローラ軸受箱の斜視図である。

【図19】現像枠体の斜視図である。

【図20】トナー枠体の斜視図である。

【図21】トナー枠体の斜視図である。

【図22】図21のトナーシールド部の縦断面図である。

【図23】帯電ローラ部の支持装置を示す縦断面図である。

【図24】電子写真画像形成装置本体の駆動系を示す略縦断面図である。

【図25】装置本体に設けられたカップリングとプロセスカートリッジに設けられたカップリングの斜視図である。

【図26】装置本体に設けられたカップリングとプロセスカートリッジに設けられたカップリングの斜視図である。

【図27】装置本体の開閉部材とカップリング部の構成を表す断面図である。

【図28】装置本体のプロセスカートリッジ駆動時のカップリング凹軸周りの構成を表す正面図である。

【図29】装置本体のプロセスカートリッジ着脱時のカップリング凹軸周りの構成を表す正面図である。

【図30】装置本体へのプロセスカートリッジの着脱時の電気接点関係を示す縦断面図である。

【図31】圧縮コイルばねの取付部を示す側面図である。

【図32】ドラム枠体と現像枠体の結合部を示す縦断面図である。

【図33】感光体ドラムのクリーニング枠体への取付部を示す斜視図である。

【図34】ドラム軸受部を示す縦断面図である。

【図35】ドラム軸受部の外部の形状を示す側面図であ

る。

【図36】ドラム軸受部の他の実施の形態を示す展開断面図である。

【図37】ドラム軸受部を模式的に示す斜視図である。

【図38】プロセスカートリッジにおける発生スラストの関係を示す展開図である。

【図39】トナー枠体の開口部を示す他の実施の形態の斜視図である。

【図40】カップリング部分の調芯機能を示す断面図である。

【図41】実施の形態1を模式的に示す水平断面図である。

【図42】図41における伝達軸の側面図である。

【図43】図42の正面図である。

【図44】図41におけるトナー送りギアの側面図である。

【図45】図44の正面図である。

【図46】図45のi-i断面図である。

【図47】実施の形態2を模式的に示す水平断面図である。

【図48】図47における伝達軸の側面図である。

【図49】図48の正面図である。

【図50】実施の形態2におけるトナー送りギアの側面図である。

【図51】図50の正面図である。

【図52】図51の平面図である。

【図53】実施の形態3を模式的に示す水平断面図である。

【図54】実施の形態4の要部の斜視図である。

【図55】実施の形態4の軸継手の軸直角断面図である。

【図56】実施の形態5を模式的に示す水平断面図である。

【図57】図56における伝達軸の側面図である。

【図58】図57の正面図である。

【図59】図56におけるトナー送りギアの側面図である。

【図60】図59の正面図である。

【図61】伝達軸の斜視図である。

【図62】トナー送りギアの斜視図である。

【符号の説明】

#### 1 光学系

1 a レーザーダイオード

1 b ポリゴンミラー

1 c レンズ

1 d 反射ミラー

1 e 露光開口部

#### 2 記録媒体

#### 3 搬送手段

3 a 給紙カセット

3 b ピックアップローラ

3 c 搬送ローラ対

3 d 搬送ローラ対

3 e レジストローラ対

3 f 搬送ガイド

3 g, 3 h, 3 i 排出ローラ対

3 j 反転経路

3 k フラップ

3 m 排出ローラ対

10 4 転写ローラ

5 定着手段

5 a ヒータ

5 b 定着ローラ

5 c 駆動ローラ

6 排出トレイ

7 感光体ドラム

7 a ドラム軸

7 a 1 端面

7 a 2 拡径部

20 7 b ドラムギア

7 b 1 側端

7 d ドラム筒

7 d 1 内面

7 e 感光層

7 f アース板

7 n 平歯ギア

8 帯電ローラ

8 a 帯電ローラ軸

8 b 複合ばね

30 8 b 1 圧縮コイルばね

8 b 2 内部接点

8 c 帯電ローラ軸受

9 現像手段

9 b トナー送り部材

9 b 1 ジャーナル

9 b 2 クランクアーム

9 c 現像ローラ

9 d 現像ブレード

9 d 1 板金

40 9 d 1 a 曲げ部

9 d 2 ウレタンゴム

9 d 3 穴

9 d 4 ねじ穴

9 d 5 切り込み

9 d 6 小ねじ

9 e トナー攪拌部材

9 f 軸受

9 f 1 キー部

9 g マグネット

50 9 g 1 欠円形軸

9 h	アンテナ棒	1 1 J	トナーユニット
9 h 1	接点	1 1 j, 1 1 j 1	フランジ
9 i	スベサコロ	1 1 k	凹面
9 j	現像ローラ軸受	1 1 m	段部
9 j 1	穴	1 1 n	状溝
9 j 4	軸受	1 1 n 1	縁
9 k	現像ローラギア	1 1 n 2	底
9 l (エル)	現像コイルバネ接点	1 1 q	角穴
9 m	トナー攪拌ギア	1 1 r	丸穴
9 p	フランジ	10 1 1 s	軸受ハウス
9 p 1	現像ローラギア取付軸部	1 1 s 1	軸受面
9 q	ギア	1 1 s 2	シールハウス
9 q 1	小ギア	1 1 t	把手部材
9 r	大ギア	1 1 u	スラスト受面
9 r 1	小ギア	1 1 v	突条
9 s	トナー送りギア	1 1 w	貫通穴
9 s 1	軸継手部	1 1 y	丸穴
9 s 2	小ギア	1 2	現像枠体
9 s 3	ギア部	1 2 A	側板
9 s 4	軸部	20 1 2 A 1	孔
9 s 1 1	係合面	1 2 B	側板
9 s 1 2	稜線	1 2 b	貫通穴
9 s 1 3	内壁稜線	1 2 c	めねじ
9 s 1 4	外壁稜線	1 2 d	ダボ
9 u	はす歯ギア	1 2 e	フランジ
9 v	軸受箱	1 2 f	スリット
9 v 1	円筒形突部	1 2 g	穴
9 v 2	ねじ穴	1 2 h	下あご部
9 v 9	ダボ	1 2 i	平面
9 w	ジャーナル	30 1 2 i 1	ダボ
9 w 1	縮径円筒部	1 2 i 2	めねじ
1 0	クリーニング手段	1 2 i 3	突起
1 0 a	クリーニングブレード	1 2 j	円弧面
1 0 b	廃トナー溜め	1 2 k	ばね固定部
1 1	トナー枠体	1 2 m	穴部
1 1 A	トナー容器	1 2 n	ばねガイド部
1 1 a	上方枠体	1 2 p	開口部
1 1 a 1	フランジ	1 2 s, 1 2 s 1, 1 2 s 2	シール部材
1 1 b	下方枠体	1 2 t	ばね保持部
1 1 b 1	フランジ	40 1 2 u	平面
1 1 c	リブ	1 2 v	突条
1 1 d	トナー充填口	1 2 v 1	三角突条
1 1 e	カップリング部材	1 2 w 1	円筒形ダボ
1 1 e 1	穴	1 2 w 2	角形ダボ
1 1 e 2	係合面	1 2 x	穴
1 1 e 3	稜線	1 2 z	突条
1 1 f	トナーキャップ	1 3	クリーニング枠体 (ドラム枠体)
1 1 g	凹形部	1 3 a	円筒形ガイド
1 1 h	ボス	1 3 a R 1	フランジ
1 1 i	開口部	50 1 3 a R 2	小ねじ

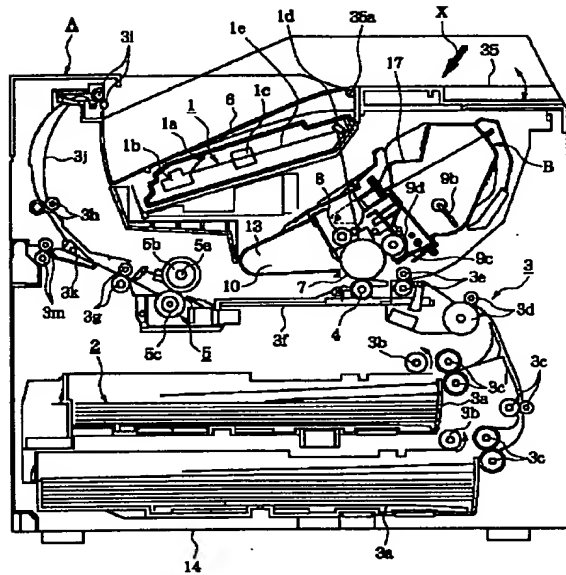
- 13aR3 円板部材
- 13aR4 内径ガイド
- 13aR5 拘束内周面
- 13aR, 13aL 円筒形ガイド
- 13bR, 13bL 回り止めガイド
- 13c 位置決めピン
- 13d 小ねじ
- 13e 取付穴
- 13f 規制当接部
- 13g ガイド溝
- 13h 取付穴
- 13h1 欠円部
- 13h2 位置決めピン
- 13h3 リブ
- 13h4 拘束ボス
- 13i 上面
- 13j 規制当接部
- 13k 側端
- 13k1 穴
- 13L ガイド部材
- 13n 転写開口部
- 13p 右側端
- 13q 左側端
- 13R ガイド部材
- 13s 外壁
- 13t 仕切壁
- 14 画像形成装置本体
- 16 ガイド部材
- 16a ガイド部
- 16b 位置決め溝
- 16c ガイド部
- 16d 位置決め溝
- 16R, 16L ガイド部材
- 17 凹部
- 18 ドラムシャッタ部材
- 18a シャッターカバー
- 18b, 18c リンク
- 18c1 突出部
- 19 アーム部
- 19a 先端
- 20 回動穴
- 20a 内面
- 20a1 傾斜部
- 20a2 ばね座部
- 21 凹部
- 21a 底
- 22 結合部材
- 22a 圧縮コイルばね
- 25 固設部材
- 29 フランジ
- 35 開閉部材
- 35a 支点
- 36 ドラムフランジ
- 36b 嵌合部
- 37 カップリング凸軸
- 37a 凸部
- 37a1 凸部端面
- 38 軸受
- 38a 凸部
- 10 38b 内側端面
- 39 ギア
- 39a 凹部
- 39a1 底
- 39b カップリング凹軸
- 40 現像ホルダ
- 40a 支持穴
- 40b, 40c, 40d, 40e ダボ
- 40f 突起
- 41 伝達軸
- 20 41b ストップ部
- 41c 被支持部
- 41d シール部
- 41e 溝部
- 41f 先端部
- 41g 穴
- 41h すり割り溝
- 42 オイルシール
- 43 大ギア
- 44 軸用止め輪
- 30 45 弾性部材
- 51 カバーフィルム
- 52 引抜き用テアテープ
- 52a 端部
- 52b 一端
- 54 弾性シール材
- 55 テープ
- 56 弾性シール材
- 61 モータ
- 61a 軸
- 40 62 小ギア
- 63 外カム
- 63a アーム
- 64 内カム
- 65 リンク
- 65a, 65b ピン
- 66 側板
- 67 側板
- 68 圧縮コイルばね
- 69 側板
- 50 119 アース接点



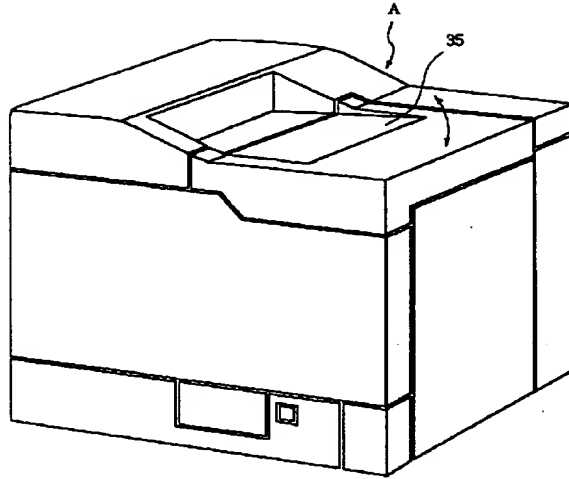
A レーザービームプリンタ (画像形成装置)  
 B プロセскарトリッジ  
 C クリーニングユニット  
 D 現像ユニット  
 DG 現像部駆動伝達ユニット

G 現像ローラユニット  
 GT 歯車列  
 J トナーユニット  
 JP 結合面  
 L, K 斜面

【図1】

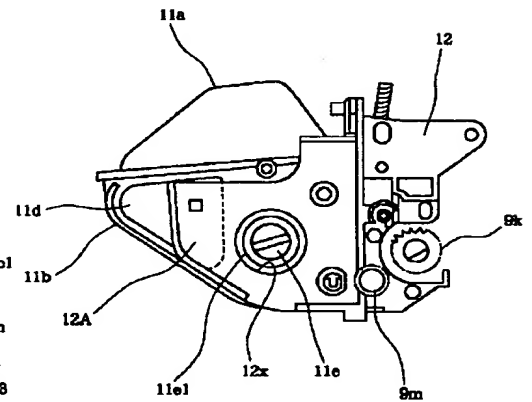
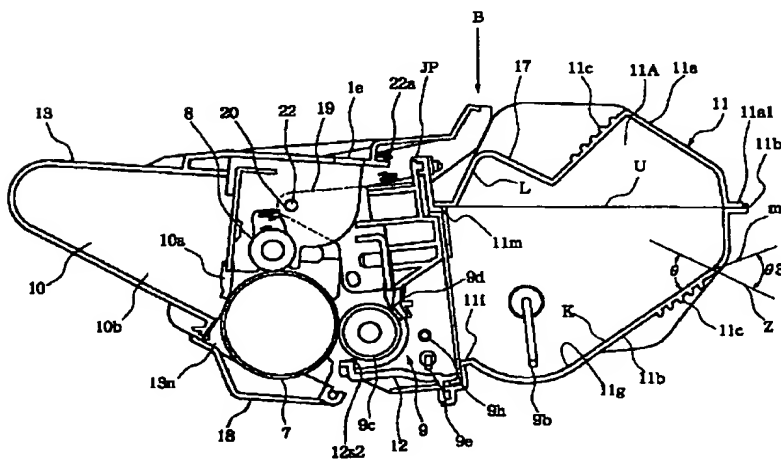


【図2】

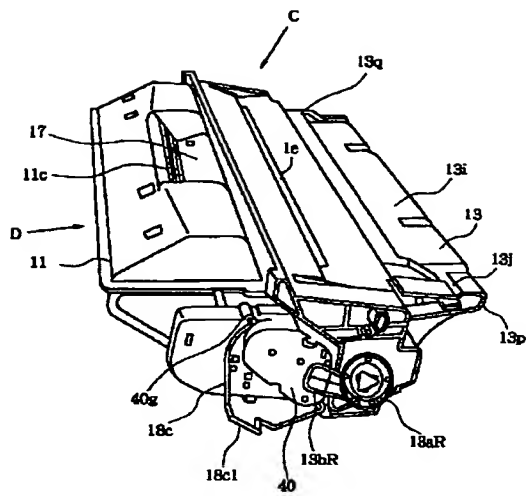


【図16】

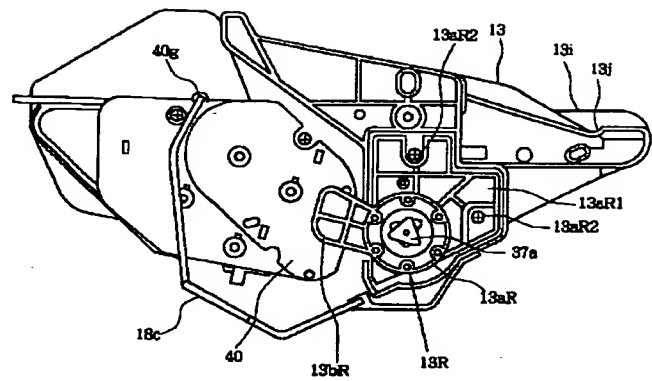
【図3】



【図4】

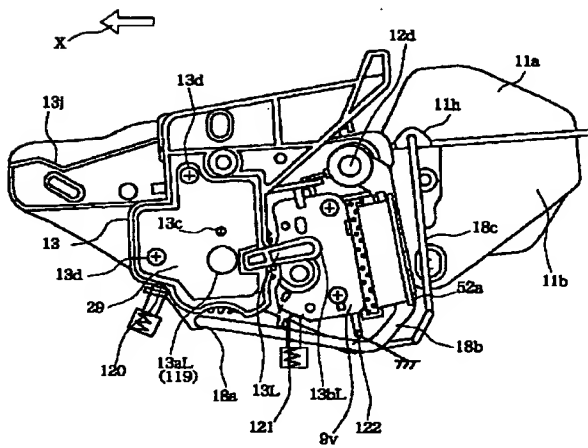


【図5】

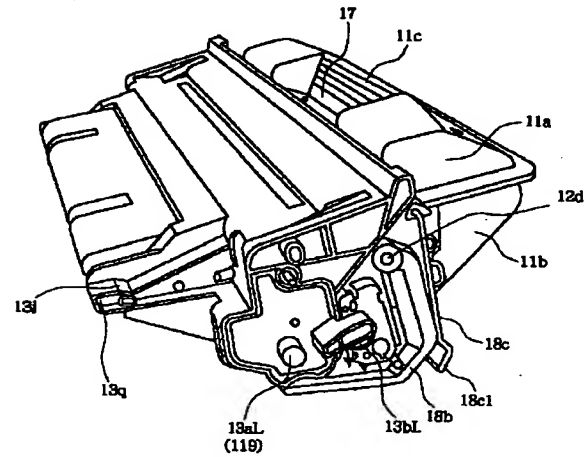


【図7】

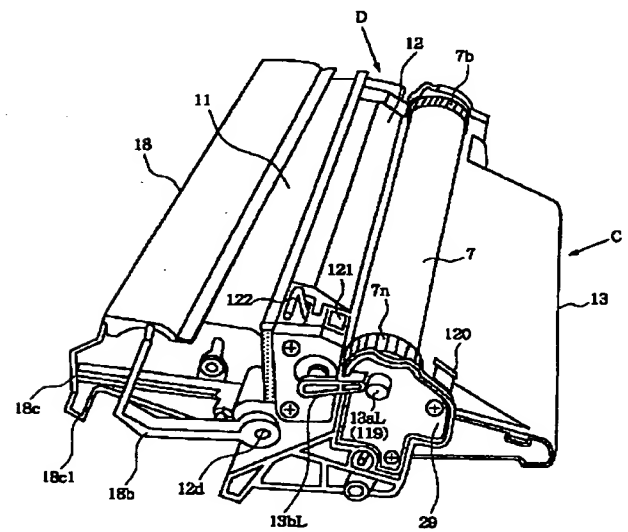
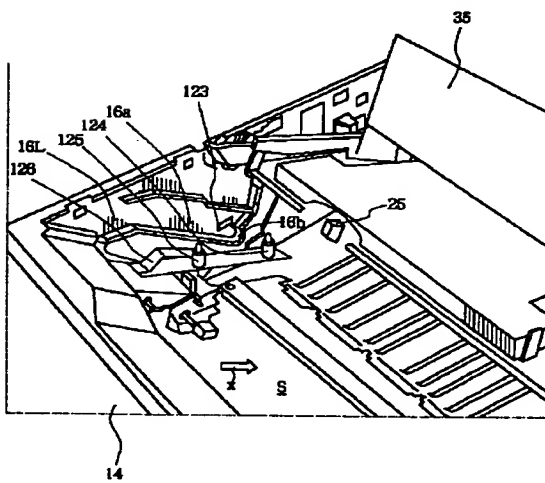
【図6】



【図8】



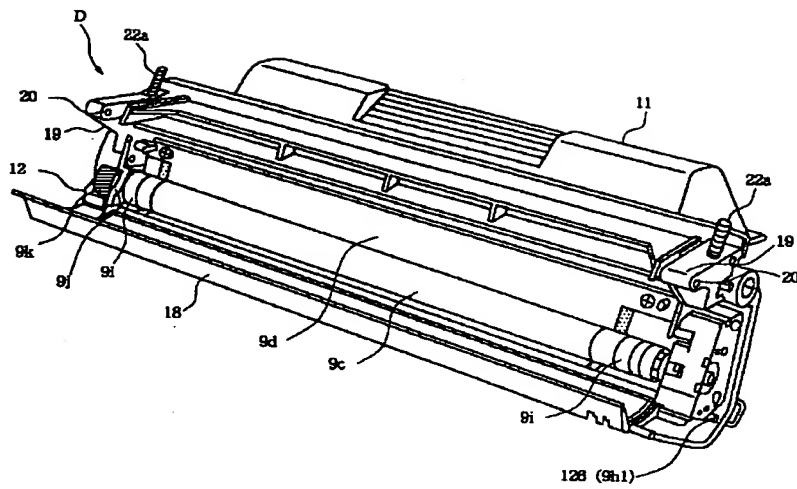
【図9】



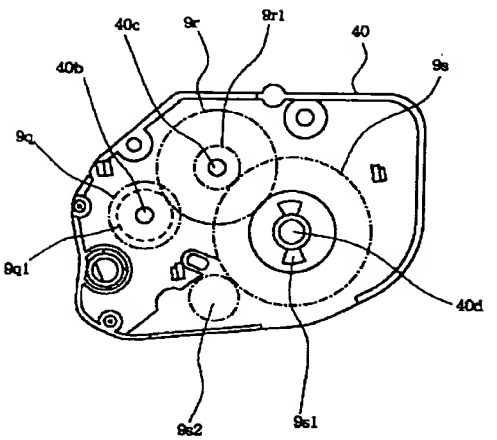
This diagram shows a detailed cross-section of a mechanical assembly. On the left, a drive unit consisting of a motor (61) and a gear or pulley (62) is connected to a vertical shaft (43). This shaft has a series of stacked discs or washers (61a) at its base. The main horizontal shaft (7) is supported by two sets of bearings (36) housed within a bearing support (38). Seals or O-rings (39a, 39b, 39c) are positioned where the shaft enters the housing (13) to prevent leakage. Various other components are labeled, including 13aR, 13aL, 13d, 13e, 13f, 13g, 13h, 13i, 13j, 13k, 13l, 13m, 13n, 13o, 13p, 13q, 13r, 13s, 13t, 13u, 13v, 13w, 13x, 13y, 13z, 13aa, 13ab, 13ac, 13ad, 13ae, 13af, 13ag, 13ah, 13ai, 13aj, 13ak, 13al, 13am, 13an, 13ao, 13ap, 13aq, 13ar, 13as, 13at, 13au, 13av, 13aw, 13ax, 13ay, 13az, 13ba, 13bb, 13bc, 13bd, 13be, 13bf, 13bg, 13bh, 13bi, 13bj, 13bk, 13bl, 13bm, 13bn, 13bo, 13bp, 13bq, 13br, 13bs, 13bt, 13bu, 13bv, 13bw, 13bx, 13by, 13bz, 13ca, 13cb, 13cc, 13cd, 13ce, 13cf, 13cg, 13ch, 13ci, 13cj, 13ck, 13cl, 13cm, 13cn, 13co, 13cp, 13cq, 13cr, 13cs, 13ct, 13cu, 13cv, 13cw, 13cx, 13cy, 13cz, 13da, 13db, 13dc, 13dd, 13de, 13df, 13dg, 13dh, 13di, 13dj, 13dk, 13dl, 13dm, 13dn, 13do, 13dp, 13dq, 13dr, 13ds, 13dt, 13du, 13dv, 13dw, 13dx, 13dy, 13dz, 13ea, 13eb, 13ec, 13ed, 13ee, 13ef, 13eg, 13eh, 13ei, 13ej, 13ek, 13el, 13em, 13en, 13eo, 13ep, 13eq, 13er, 13es, 13et, 13eu, 13ev, 13ew, 13ex, 13ey, 13ez, 13fa, 13fb, 13fc, 13fd, 13fe, 13ff, 13fg, 13fh, 13fi, 13fj, 13fk, 13fl, 13fm, 13fn, 13fo, 13fp, 13fq, 13fr, 13fs, 13ft, 13fu, 13fv, 13fw, 13fx, 13fy, 13fz, 13ga, 13gb, 13gc, 13gd, 13ge, 13gf, 13gg, 13gh, 13gi, 13gj, 13gk, 13gl, 13gm, 13gn, 13go, 13gp, 13gq, 13gr, 13gs, 13gt, 13gu, 13gv, 13gw, 13gx, 13gy, 13gz, 13ha, 13hb, 13hc, 13hd, 13he, 13hf, 13hg, 13hh, 13hi, 13hj, 13hk, 13hl, 13hm, 13hn, 13ho, 13hp, 13hq, 13hr, 13hs, 13ht, 13hu, 13hv, 13hw, 13hx, 13hy, 13hz, 13ia, 13ib, 13ic, 13id, 13ie, 13if, 13ig, 13ih, 13ii, 13ij, 13ik, 13il, 13im, 13in, 13io, 13ip, 13iq, 13ir, 13is, 13it, 13iu, 13iv, 13iw, 13ix, 13iy, 13iz, 13ja, 13jb, 13jc, 13jd, 13je, 13jf, 13jg, 13jh, 13ji, 13jj, 13jk, 13jl, 13jm, 13jn, 13jo, 13jp, 13jq, 13jr, 13js, 13jt, 13ju, 13jv, 13jw, 13jx, 13jy, 13jz, 13ka, 13kb, 13kc, 13kd, 13ke, 13kf, 13kg, 13kh, 13ki, 13kj, 13kk, 13kl, 13km, 13kn, 13ko, 13kp, 13kq, 13kr, 13ks, 13kt, 13ku, 13kv, 13kw, 13kx, 13ky, 13kz, 13la, 13lb, 13lc, 13ld, 13le, 13lf, 13lg, 13lh, 13li, 13lj, 13lk, 13ll, 13lm, 13ln, 13lo, 13lp, 13lq, 13lr, 13ls, 13lt, 13lu, 13lv, 13lw, 13lx, 13ly, 13lz, 13ma, 13mb, 13mc, 13md, 13me, 13mf, 13mg, 13mh, 13mi, 13mj, 13mk, 13ml, 13mn, 13mo, 13mp, 13mq, 13mr, 13ms, 13mt, 13mu, 13mv, 13mw, 13mx, 13my, 13mz, 13na, 13nb, 13nc, 13nd, 13ne, 13nf, 13ng, 13nh, 13ni, 13nj, 13nk, 13nl, 13nm, 13nn, 13no, 13np, 13nq, 13nr, 13ns, 13nt, 13nu, 13nv, 13nw, 13nx, 13ny, 13nz, 13oa, 13ob, 13oc, 13od, 13oe, 13of, 13og, 13oh, 13oi, 13oj, 13ok, 13ol, 13om, 13on, 13oo, 13op, 13oq, 13or, 13os, 13ot, 13ou, 13ov, 13ow, 13ox, 13oy, 13oz, 13pa, 13pb, 13pc, 13pd, 13pe, 13pf, 13pg, 13ph, 13pi, 13pj, 13pk, 13pl, 13pm, 13pn, 13po, 13pp, 13pq, 13pr, 13ps, 13pt, 13pu, 13pv, 13pw, 13px, 13py, 13pz, 13qa, 13qb, 13qc, 13qd, 13qe, 13qf, 13qg, 13qh, 13qi, 13qj, 13qk, 13ql, 13qm, 13qn, 13qo, 13qp, 13qq, 13qr, 13qs, 13qt, 13qu, 13qv, 13qw, 13qx, 13qy, 13qz, 13ra, 13rb, 13rc, 13rd, 13re, 13rf, 13rg, 13rh, 13ri, 13rj, 13rk, 13rl, 13rm, 13rn, 13ro, 13rp, 13rq, 13rr, 13rs, 13rt, 13ru, 13rv, 13rw, 13rx, 13ry, 13rz, 13sa, 13sb, 13sc, 13sd, 13se, 13sf, 13sg, 13sh, 13si, 13sj, 13sk, 13sl, 13sm, 13sn, 13so, 13sp, 13sq, 13sr, 13ss, 13st, 13su, 13sv, 13sw, 13sx, 13sy, 13sz, 13ta, 13tb, 13tc, 13td, 13te, 13tf, 13tg, 13th, 13ti, 13tj, 13tk, 13tl, 13tm, 13tn, 13to, 13tp, 13tq, 13tr, 13ts, 13tt, 13tu, 13tv, 13tw, 13tx, 13ty, 13tz, 13ua, 13ub, 13uc, 13ud, 13ue, 13uf, 13ug, 13uh, 13ui, 13uj, 13uk, 13ul, 13um, 13un, 13uo, 13up, 13uq, 13ur, 13us, 13ut, 13uu, 13uv, 13uw, 13ux, 13uy, 13uz, 13va, 13vb, 13vc, 13vd, 13ve, 13vf, 13vg, 13vh, 13vi, 13vj, 13vk, 13vl, 13vm, 13vn, 13vo, 13vp, 13vq, 13vr, 13vs, 13vt, 13vu, 13vv, 13vw, 13vx, 13vy, 13vz, 13wa, 13wb, 13wc, 13wd, 13we, 13wf, 13wg, 13wh, 13wi, 13wj, 13wk, 13wl, 13wm, 13wn, 13wo, 13wp, 13wq, 13wr, 13ws, 13wt, 13wu, 13wv, 13ww, 13wx, 13wy, 13wz, 13xa, 13xb, 13xc, 13xd, 13xe, 13xf, 13xg, 13xh, 13xi, 13xj, 13xk, 13xl, 13xm, 13xn, 13xo, 13xp, 13xq, 13xr, 13xs, 13xt, 13xu, 13xv, 13xw, 13xx, 13xy, 13xz, 13ya, 13yb, 13yc, 13yd, 13ye, 13yf, 13yg, 13yh, 13yi, 13yj, 13yk, 13yl, 13ym, 13yn, 13yo, 13yp, 13yq, 13yr, 13ys, 13yt, 13yu, 13yv, 13yw, 13yx, 13yy, 13yz, 13za, 13zb, 13zc, 13zd, 13ze, 13zf, 13zg, 13zh, 13zi, 13zj, 13zk, 13zl, 13zm, 13zn, 13zo, 13zp, 13zq, 13zr, 13zs, 13zt, 13zu, 13zv, 13zw, 13zx, 13zy, 13zz.

FIG. 6 is a schematic diagram showing a side view of a mechanical assembly. The assembly includes a vertical member 35 and a horizontal member 36. A circular component 43 is positioned below the horizontal member 36. Various parts are labeled with reference numerals: 35a points to a part of the vertical member; 36 points to the horizontal member; 65a points to a curved surface or joint; 66 points to a connecting link; 66b points to another part of the link; 63 points to the outer rim of the circular component; and 63a points to the central hub area.

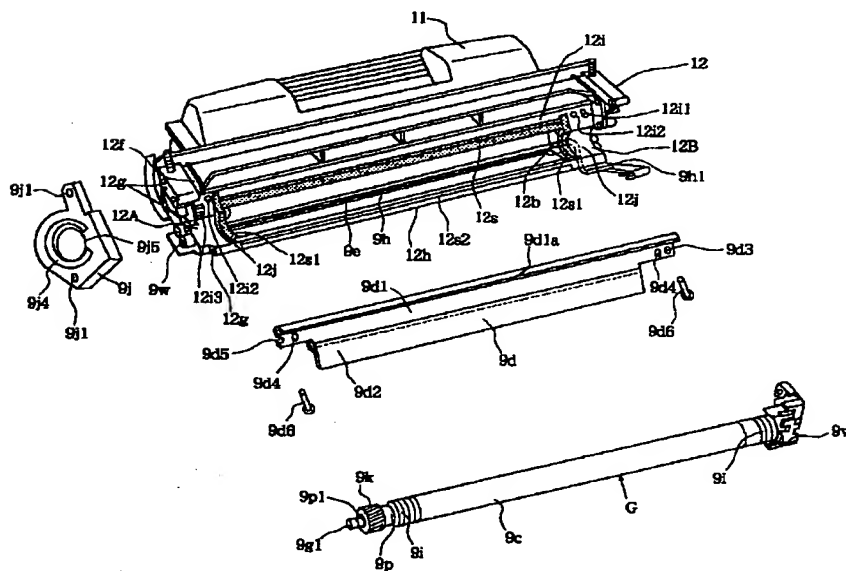
【図13】



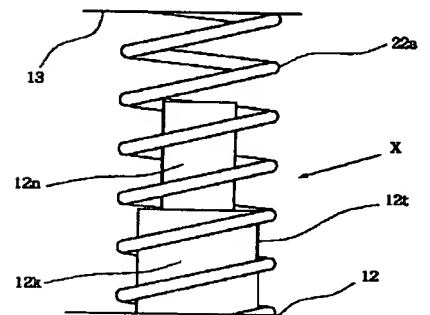
【図17】



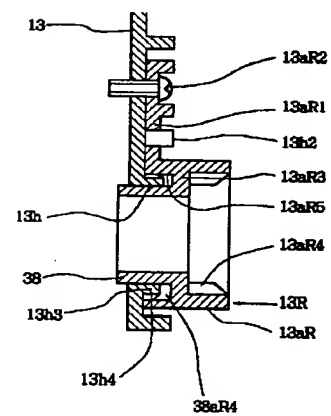
【図14】



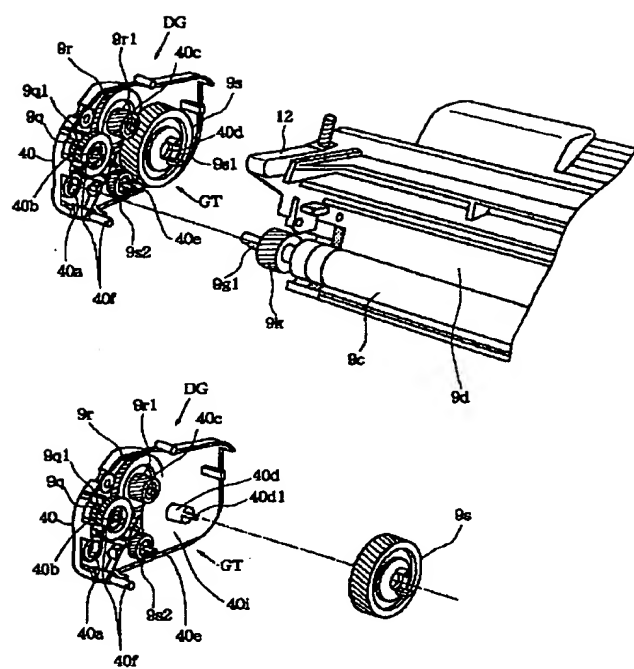
【図31】



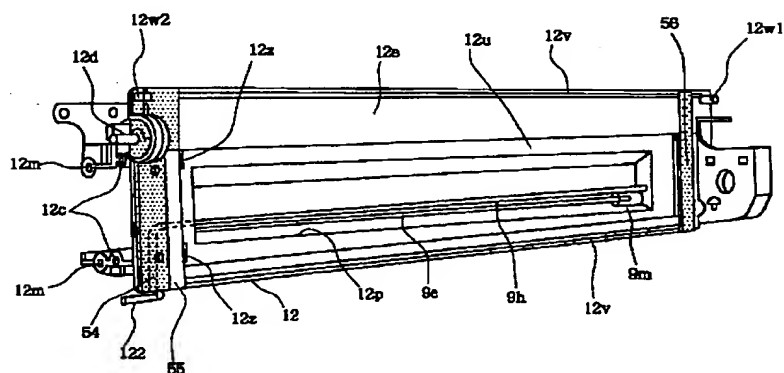
【図34】



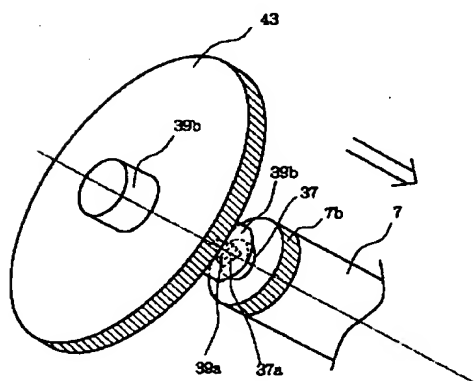
【図15】



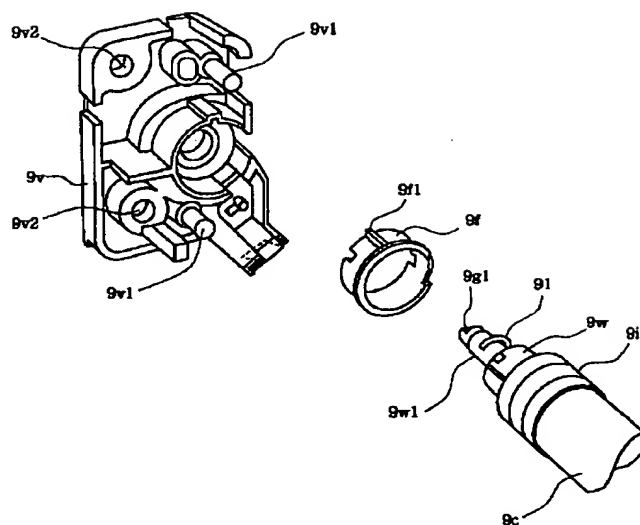
【図19】



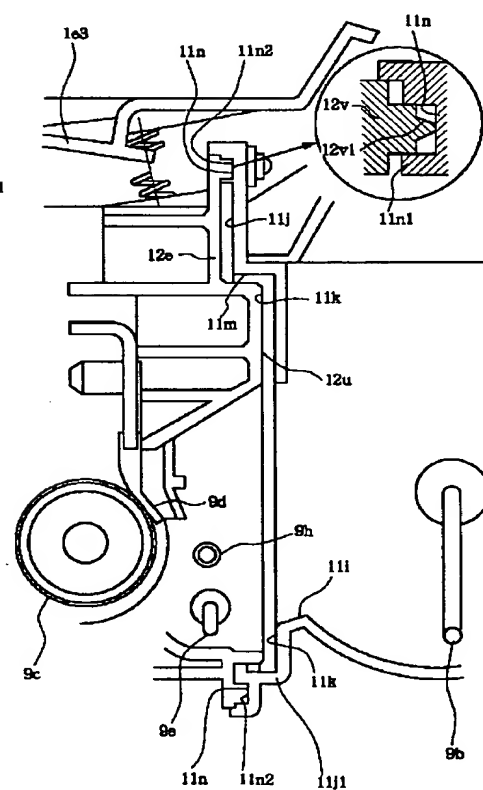
【図26】



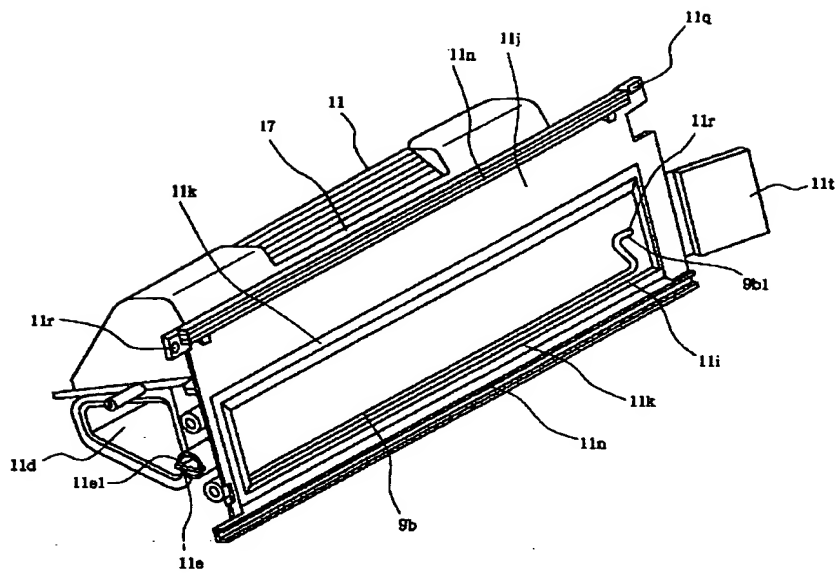
【図18】



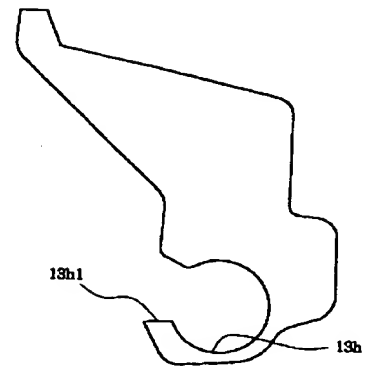
【図22】



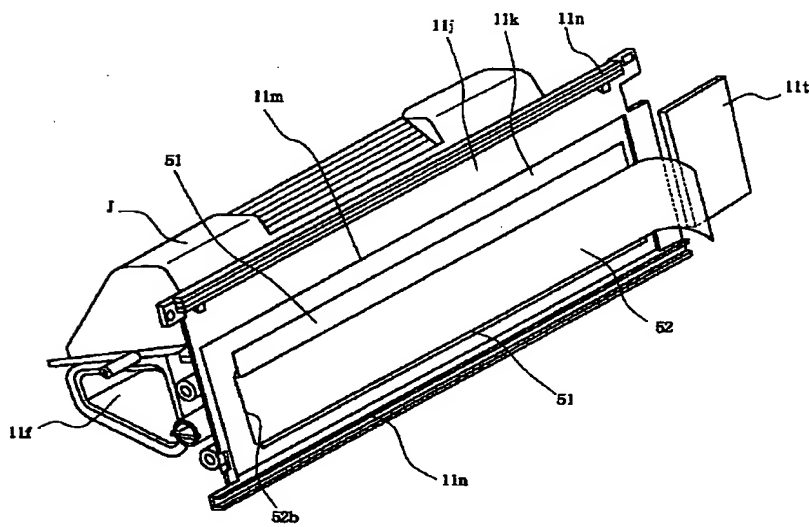
【図20】



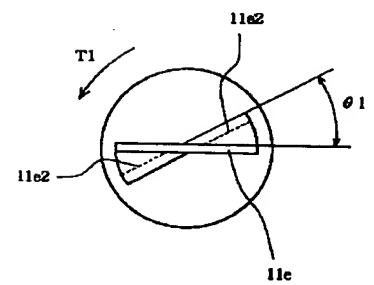
【図35】



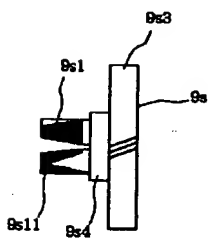
【図21】



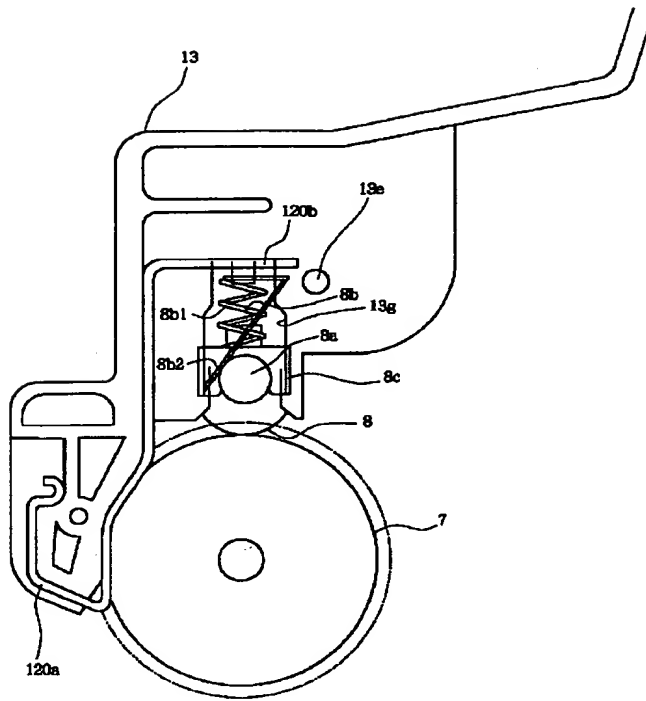
【図43】



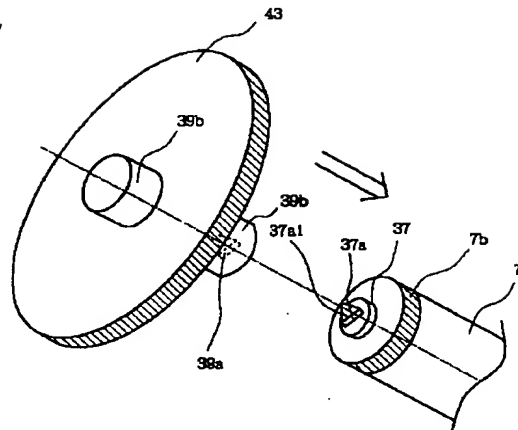
【図44】



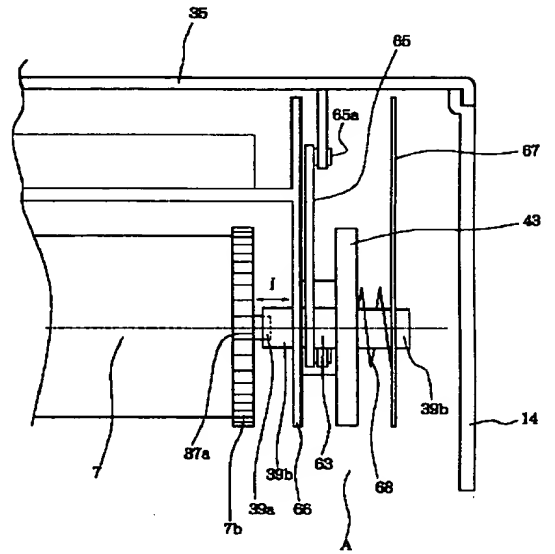
【図23】



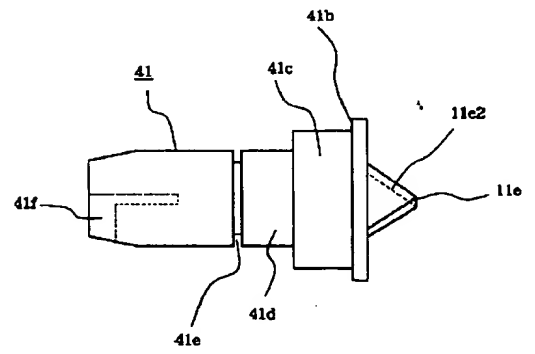
【図25】



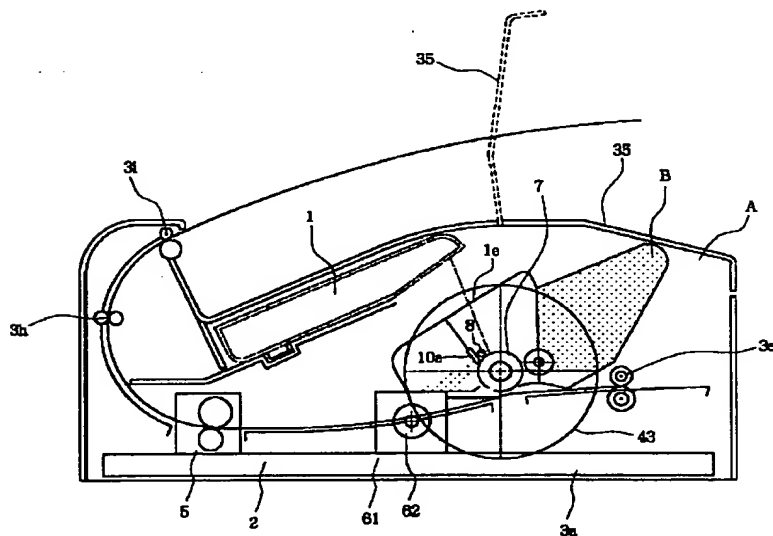
【図28】



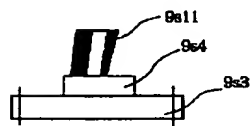
【図42】



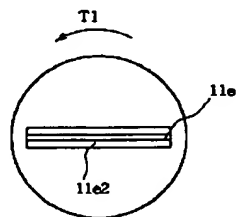
【図24】



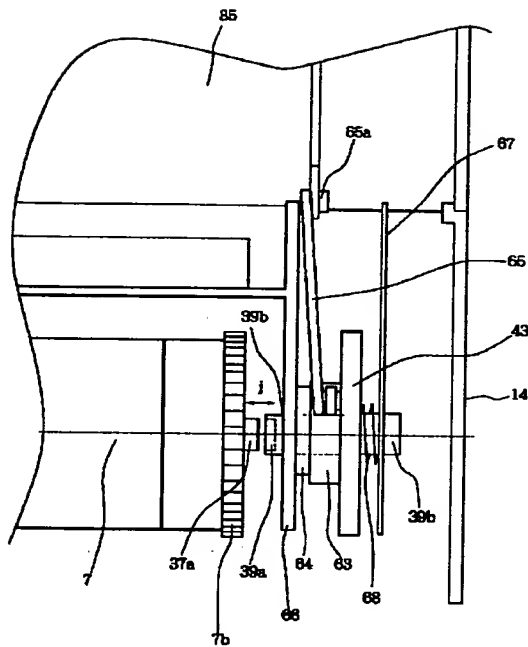
【図46】



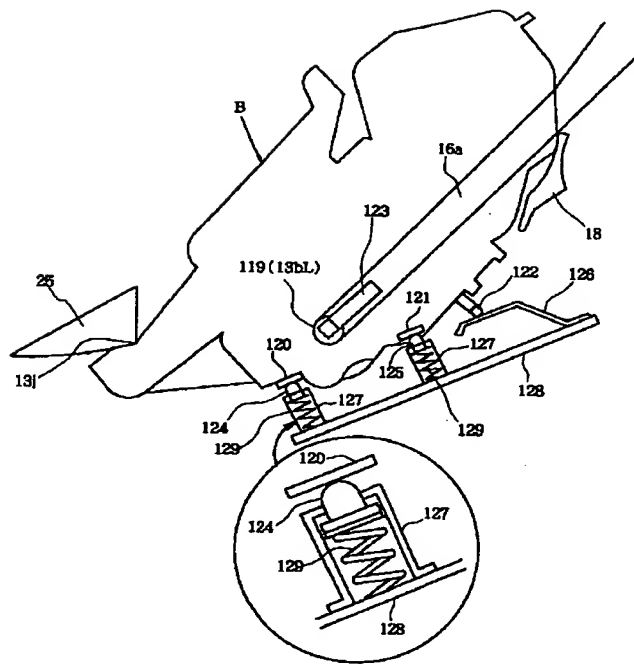
【図49】



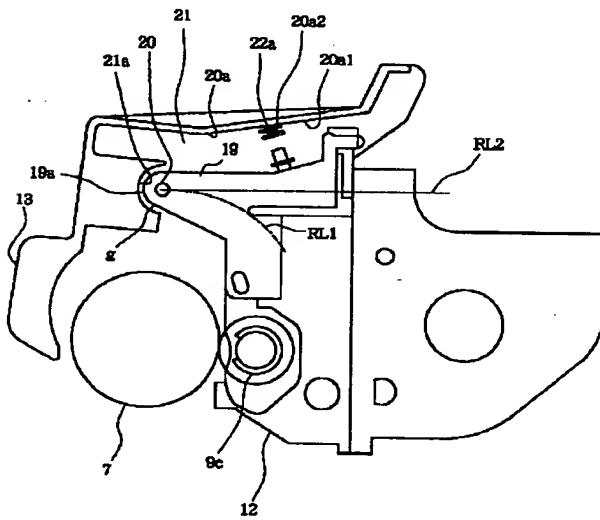
【図29】



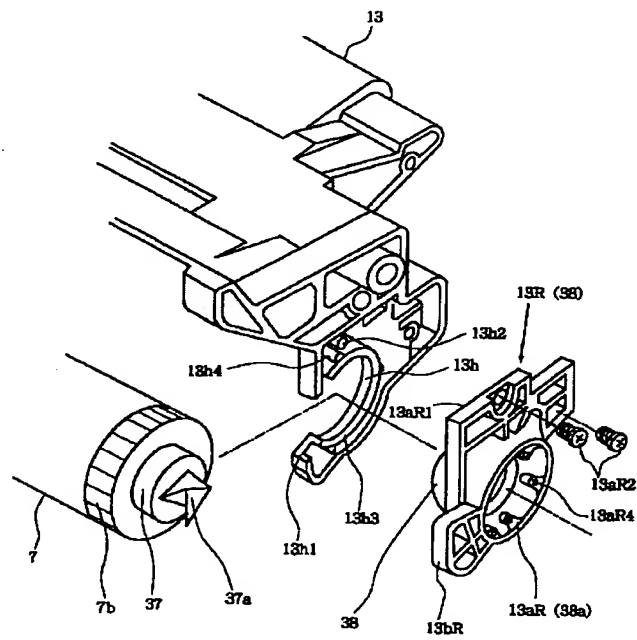
【図30】



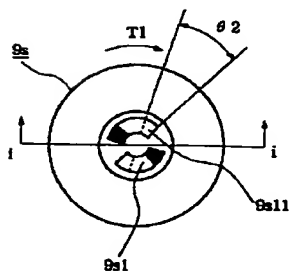
【図32】



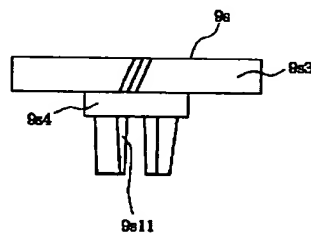
【図33】



【図45】

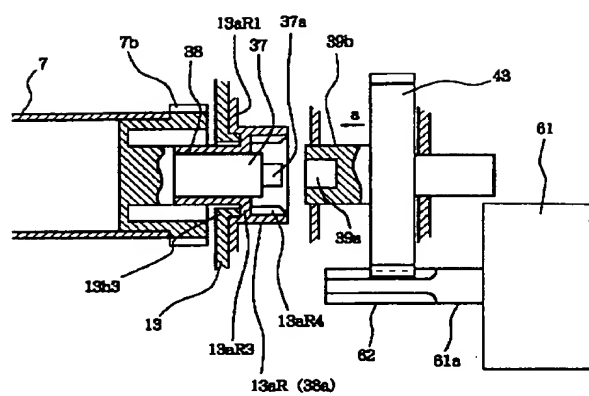


【図52】

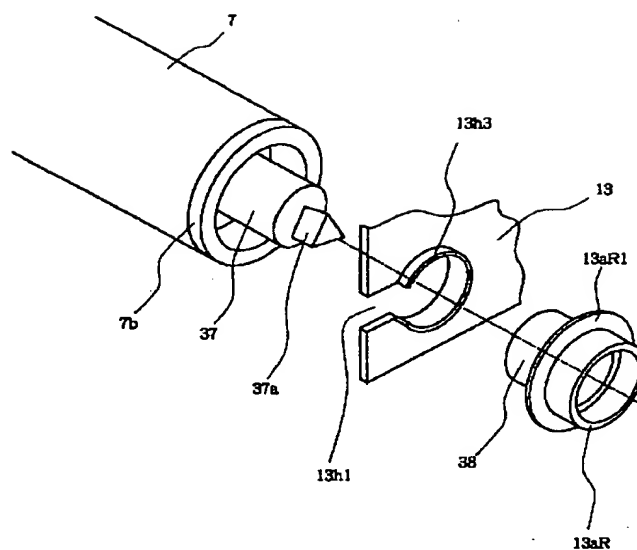




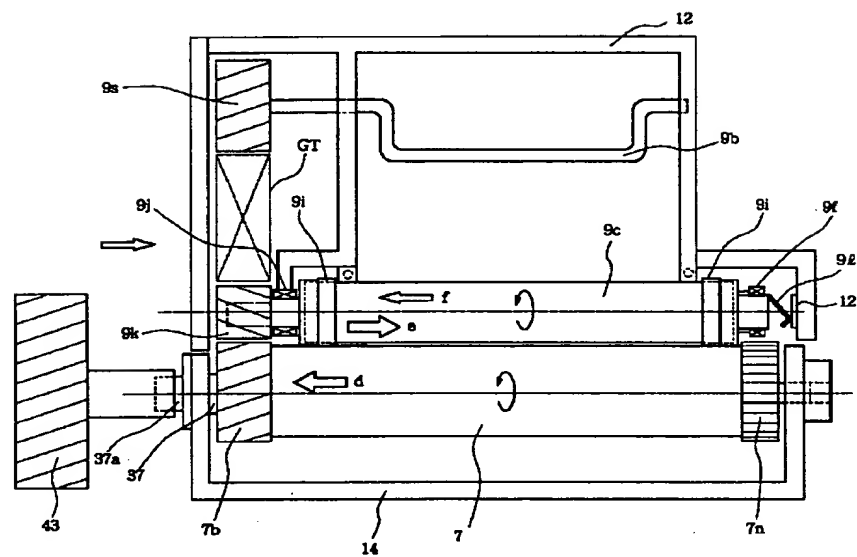
【図36】



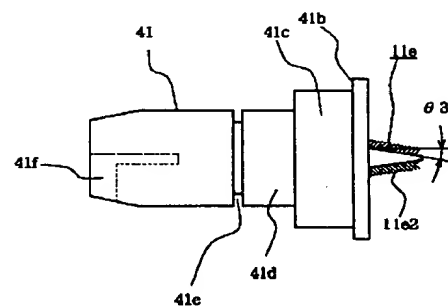
【図37】



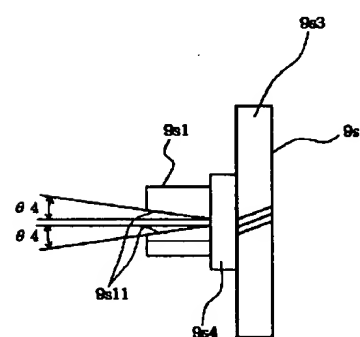
【図38】



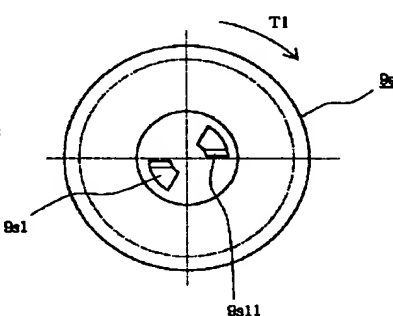
【図48】



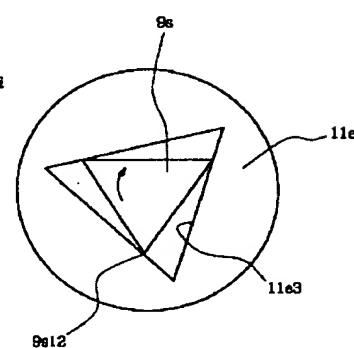
【図50】



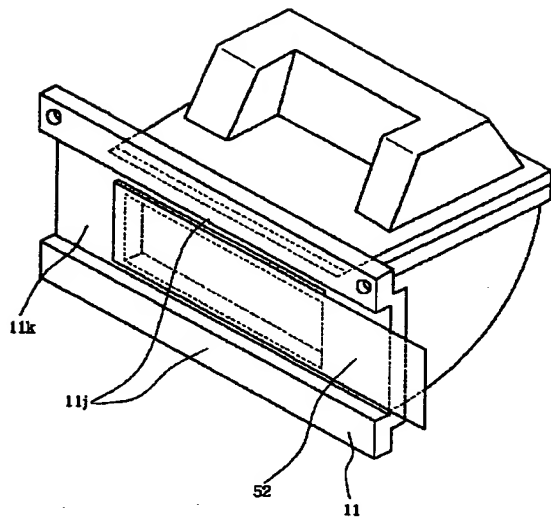
【図51】



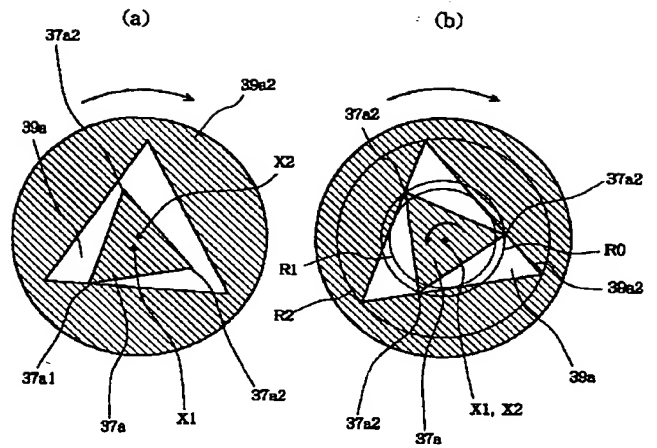
【図55】



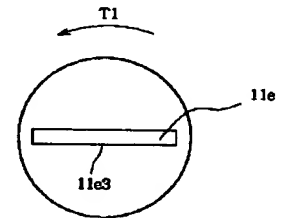
【図39】



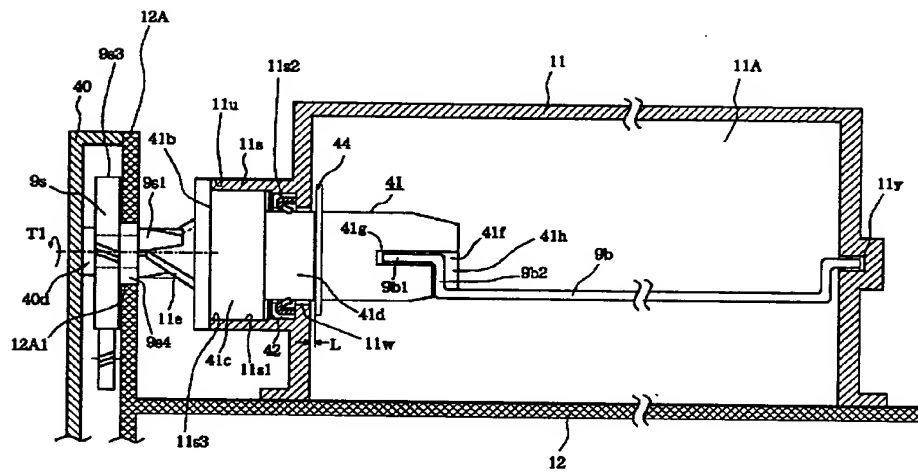
【図40】



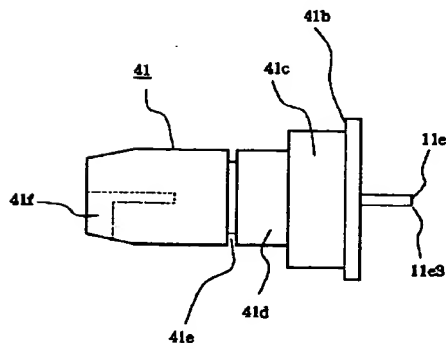
【図58】



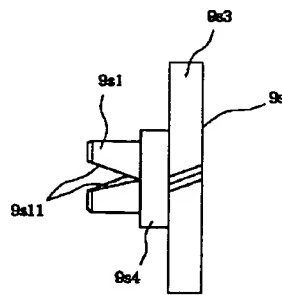
【図41】



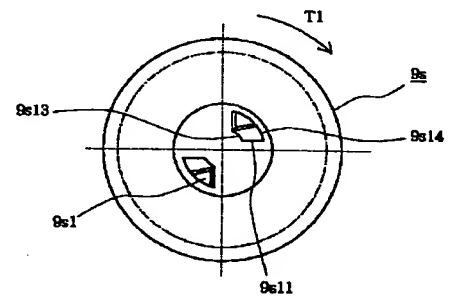
【図57】



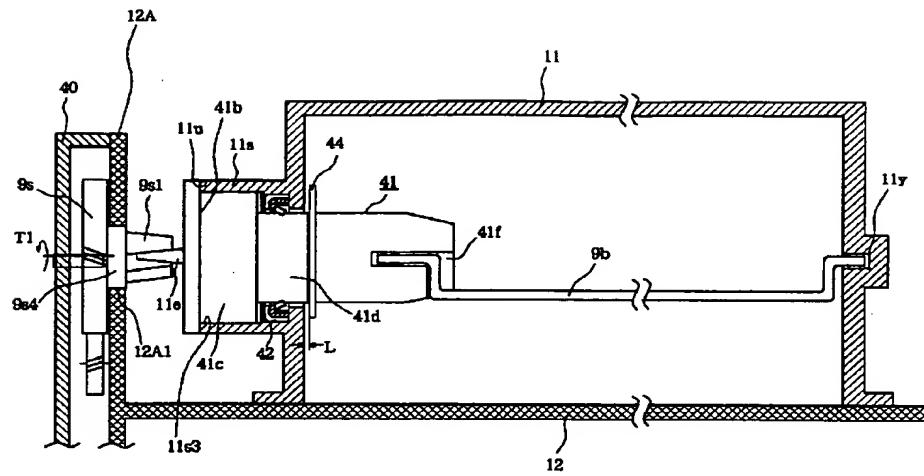
【図59】



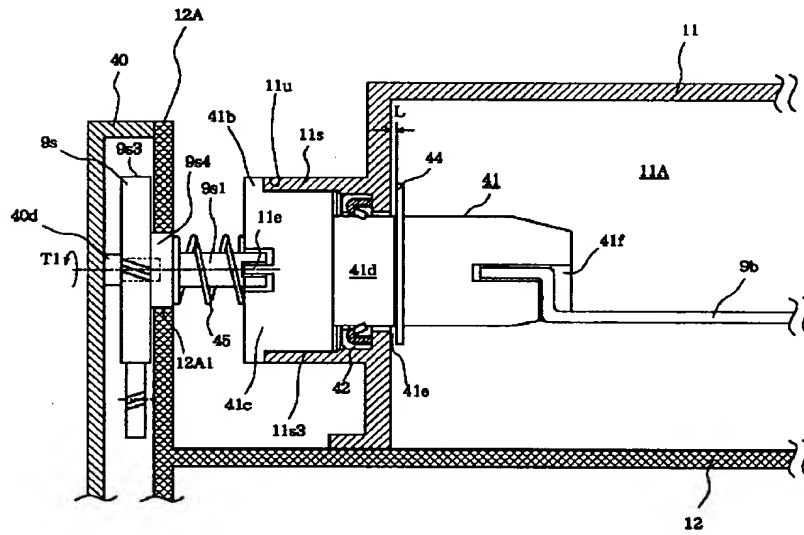
【図60】



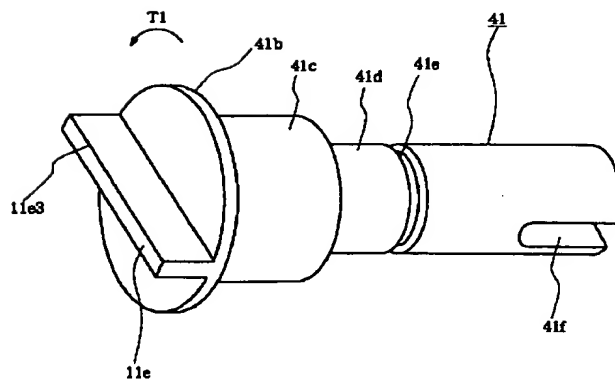
【图 47】



【図 5 3】

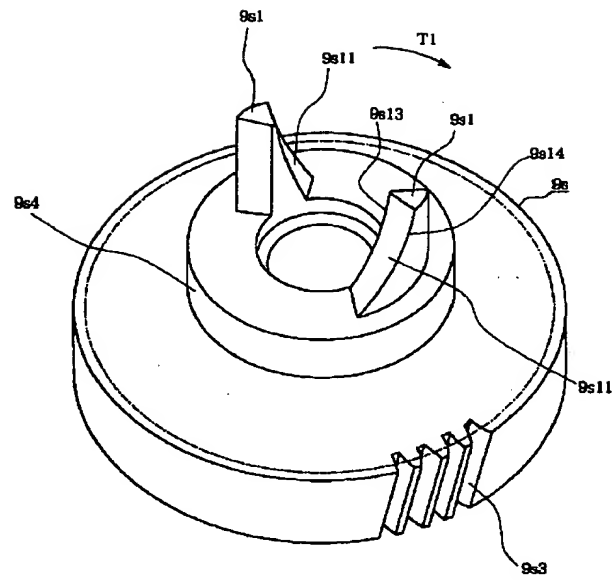


【图 6 1】





【図62】



---

フロントページの続き

(72)発明者 沼上 敦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ  
ン株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成14年1月18日(2002.1.18)

【公開番号】特開平11-73085

【公開日】平成11年3月16日(1999.3.16)

【年通号数】公開特許公報11-731

【出願番号】特願平9-308620

【国際特許分類第7版】

G03G 21/18

15/08 507

【FI】

G03G 15/00 556

15/08 507 Z

507 D

【手続補正書】

【提出日】平成13年8月23日(2001.8.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能な  
プロセスカートリッジにおいて、  
電子写真感光体と、  
前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための  
現像部材と、  
前記現像部材によって、前記潜像の現像に用いられるた  
めのトナーを収納するためのトナー収納部と、  
前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するた  
めのトナー攪拌部材と、  
前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪  
拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材  
と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に  
設けられた開口を貫通して設けられている、  
前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の  
外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に  
設けられた抜け止め部材と、  
前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここ  
で前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられて  
いる、  
を有しており、  
ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向  
に設けられた傾斜面を有する突起部と、前記突起部の傾  
斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材  
が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受け

るように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動  
力を伝達することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項2】 前記突起部は前記駆動部材としての歯車  
の側面に、前記歯車の軸線と同軸線上に複数箇所設けら  
れていることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカ  
ートリッジ。

【請求項3】 前記突起部の有する傾斜面は、前記駆動  
部材の回転する回転方向へ傾斜している、そして、ねじ  
れていることを特徴とする請求項1、請求項2に記載の  
プロセスカートリッジ。

【請求項4】 前記歯車ははす歯歯車である、また、前  
記突起部は対向して2箇所に配置されていることを特徴  
とする請求項2に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項5】 前記駆動力伝達部材は、前記開口と回転  
可能に嵌合している円形部と、前記円形部の一端側に設  
けられた、前記傾斜面と係合している係合部と、前記円  
形部の他端側に設けられた、前記トナー攪拌部材の一端  
側を支持している支持部と、前記抜け止め部材が取り付  
けられている取り付け部とを有しているプラスチック製  
の一体成形物であることを特徴とする請求項1に記載の  
プロセスカートリッジ。

【請求項6】 前記傾斜面は、前記駆動部材の中央部に  
設けられ、前記駆動部材と一体に回転する多角柱のねじ  
れた突起に設けられている、また、前記係合部は、前記  
駆動力伝達部材の中央部に設けられ、前記多角柱のねじ  
れた突起と嵌合する、断面が多角形のねじれた穴に設け  
られている、ここで、前記多角柱のねじれ角と前記穴の  
ねじれ方向は前記スラスト力が生じる方向に設定されて  
いることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカート  
リッジ。

【請求項7】 前記傾斜面は、前記駆動力伝達部材の中  
央部に設けられ、前記駆動力伝達部材と一体に回転する

多角柱のねじれた突起に設けられている、また、前記係合部は、前記駆動部材の中央部に設けられ、前記多角柱のねじれた突起と嵌合する、断面が多角形のねじれた穴に設けられている、ここで、前記多角柱のねじれ角と前記穴のねじれ方向は前記スラスト力が生じる方向に設定されていることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項8】 前記傾斜面は前記駆動部材の中央部に設けられ前記駆動部材と一体に回転する、そして、前記傾斜面は前記回転方向を向いている、また、前記係合部は前記駆動力伝達部材の中央部に設けられ前記傾斜面と係合する傾斜面である、そして、前記回転方向と反対方向を向いていることを特徴とする請求項1に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項9】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、

前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、

前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、

前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、

前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、

前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、

を有しており、前記駆動力伝達部材が前記駆動部材に対して軸方向へ移動可能に軸継手によって連結されており、また、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材の間に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材を互いに軸方向へ排斥する付勢部材を有していることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項10】 プロセスカートリッジを着脱可能で、記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、

前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、

前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、

前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、

前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、

前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、

を有しており、

ここで、前記駆動部材の回転方向に対して交差する方向に設けられた傾斜面を有する突起部と、前記突起部の傾斜面と係合する係合部とを介して、前記駆動力伝達部材が前記トナー収納部の設けられた側へスラスト力を受けるように、前記駆動部材から前記駆動力伝達部材へ駆動力を伝達するプロセスカートリッジを取りはずし可能に装着するための装着部材と、

(b) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項11】 プロセスカートリッジを着脱可能で、記録媒体に画像を形成する電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された潜像を現像するための現像部材と、

前記現像手段によって、前記潜像の現像に用いられるためのトナーを収納するためのトナー収納部と、

前記トナー収納部に収納されているトナーを攪拌するためのトナー攪拌部材と、

前記トナー攪拌部材を回転させるために、前記トナー攪拌部材に回転駆動力を伝達するための駆動力伝達部材と、ここで、前記駆動力伝達部材は前記トナー収納部に設けられた開口を貫通して設けられている、

前記駆動力伝達部材が前記開口から前記トナー収納部の外側へ抜け出さないように、前記トナー収納部の内側に設けられた抜け止め部材と、

前記駆動力伝達部材を駆動するための駆動部材と、ここで前記駆動部材は前記トナー収納部の外側に設けられている、

を有しており、

前記駆動力伝達部材が前記駆動部材に対して軸方向へ移動可能に軸継手によって連結されており、また、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材の間に、前記駆動部材と前記駆動力伝達部材を互いに軸方向へ排斥する付勢部材を有しているプロセスカートリッジを取りはずし可能に装着するための装着部材と、

(b) 前記記録媒体を搬送するための搬送部材と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。







US005920753A

**United States Patent** [19]**Sasaki et al.**[11] **Patent Number:** **5,920,753**[45] **Date of Patent:** **Jul. 6, 1999****[54] PROCESS CARTRIDGE AND  
ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE  
FORMING APPARATUS**0 822 467 2/1998 European Pat. Off. .  
5-019612 1/1993 Japan .**OTHER PUBLICATIONS**European Search Report, dated Feb. 3, 1999, from European  
Patent Application No. EP 97 30 9140.*Primary Examiner*—Matthew S. Smith*Assistant Examiner*—Shival Virmani*Attorney, Agent, or Firm*—Fitzpatrick, Cella Harper &  
Scinto**[75] Inventors:** Teruhiko Sasaki; Satoshi Kurihara,  
both of Toride; Atsushi Numagami,  
Hadano; Yoshiyuki Batori, Toride, all  
of Japan**[73] Assignee:** Canon Kabushiki Kaisha, Tokyo,  
Japan**[21] Appl. No.:** 08/969,791**[22] Filed:** Nov. 13, 1997**[30] Foreign Application Priority Data**

Nov. 14, 1996	[JP]	Japan	8-318667
Jul. 1, 1997	[JP]	Japan	9-190545
Nov. 11, 1997	[JP]	Japan	9-308620

**[51] Int. Cl.<sup>6</sup>** G03G 21/16; G03G 15/04;  
G03G 15/00**[52] U.S. Cl.** 399/111; 399/119; 399/159**[58] Field of Search** 399/111, 117,  
399/119, 120, 159, 256**[56] References Cited****U.S. PATENT DOCUMENTS**

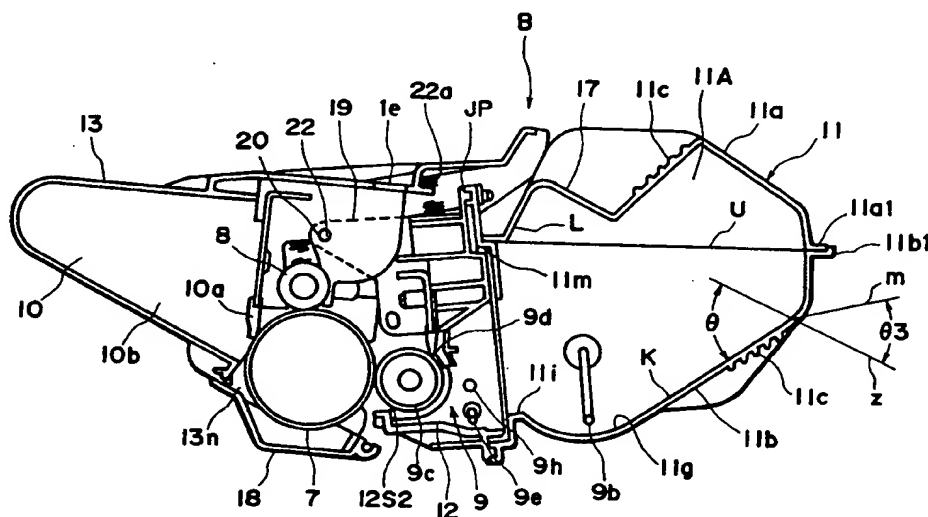
5,134,441	7/1992	Nagata et al.	355/245
5,283,616	2/1994	Numagami et al.	355/245
5,500,714	3/1996	Yashiro et al.	355/200
5,543,898	8/1996	Shishido et al.	355/210
5,572,301	11/1996	Shiratori	399/234
5,585,895	12/1996	Yashiro et al.	355/215
5,734,949	3/1998	Goto et al.	399/111
5,802,433	4/1996	Sato et al.	399/111
5,828,928	3/1995	Sasago et al.	399/111
5,835,823	11/1997	Damji et al.	399/111

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

0 634 707	1/1995	European Pat. Off. .
0 816 949	1/1998	European Pat. Off. .

**[57] ABSTRACT**

A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus including an electrophotographic photosensitive member; a developing member for developing a latent image formed on the photosensitive member; a toner accommodating portion for accommodating toner to be used for development of the latent image by the developing member; a toner stirring member for stirring the toner accommodated in the toner accommodating portion; a driving force transmission member for transmitting rotational driving force to the toner stirring member to rotate the stirring member; wherein the driving force transmission member is penetrated through an opening provided in the toner accommodating portion; a locking member, provided inside of the toner accommodating portion to prevent the driving force transmission member from dropping out of the toner accommodating portion through the opening; a driving member for driving the driving force transmission member, wherein the driving member is provided outside of the toner accommodating portion; wherein the driving force is transmitted from the driving member to the driving force transmission member such that driving force transmission member receives thrust force toward the toner accommodating portion through a projection having an inclined surface extending in a direction crossing with a rotational direction of the driving member and an engaging portion engaging with the inclined surface of the projection.

**23 Claims, 44 Drawing Sheets**

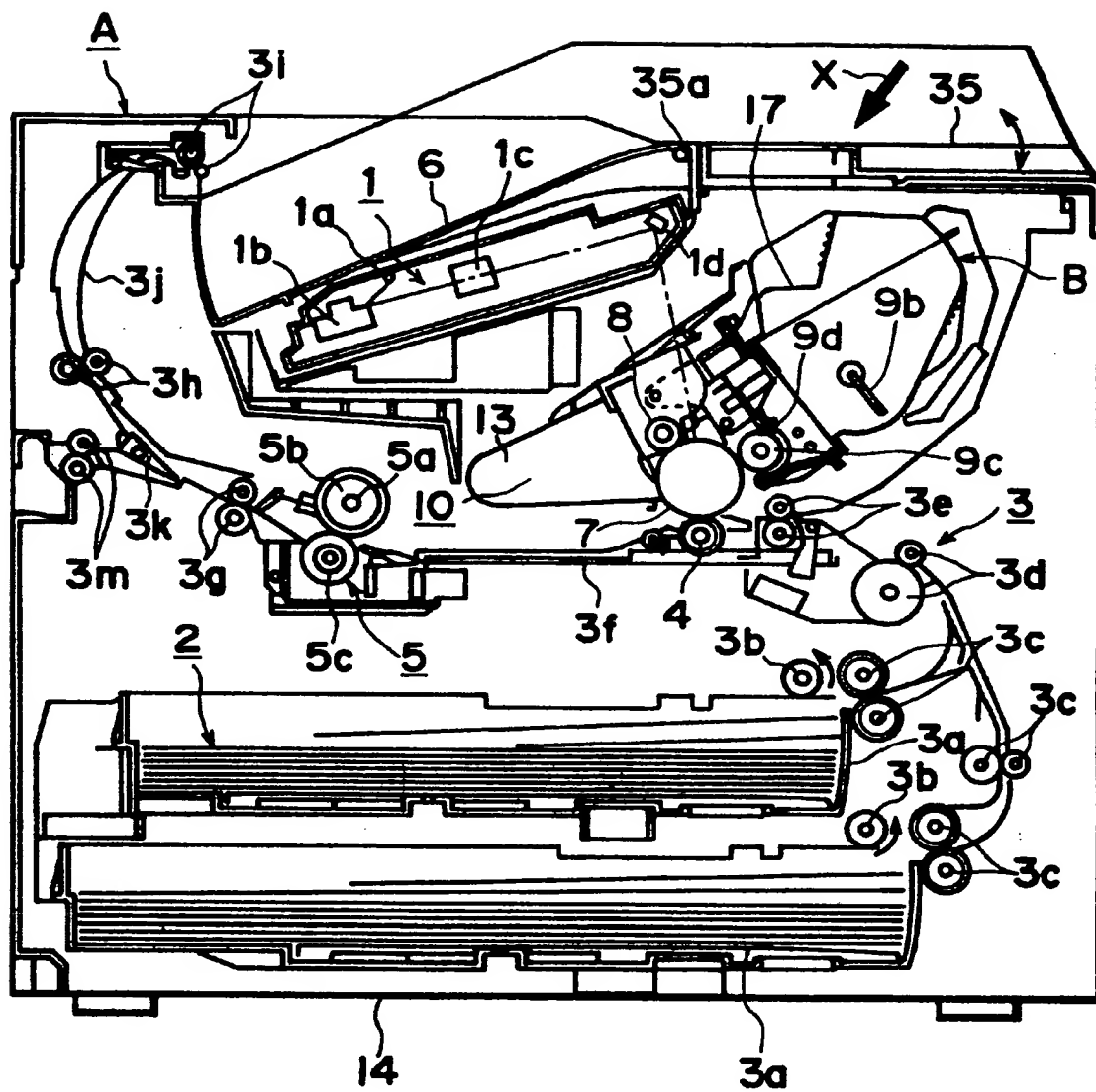


FIG. 1

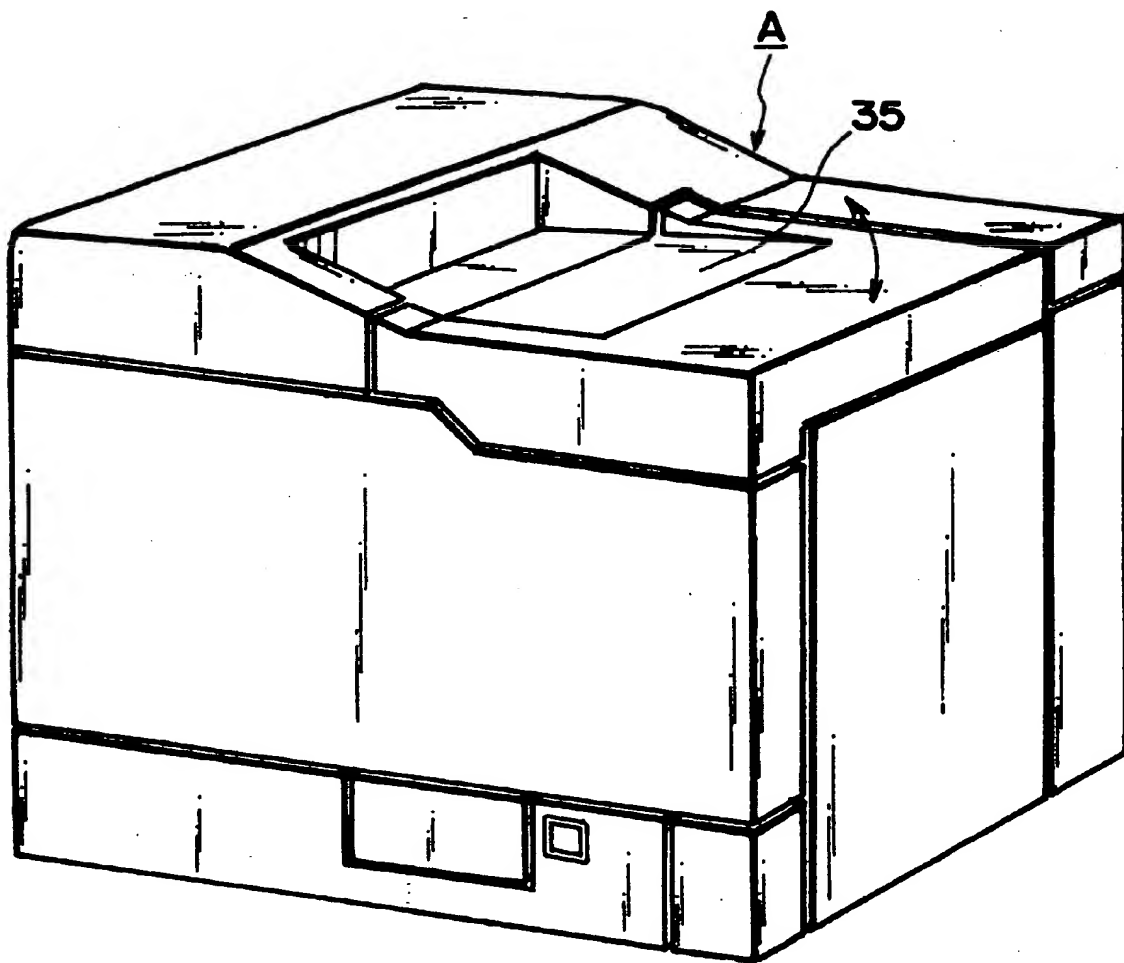


FIG. 2

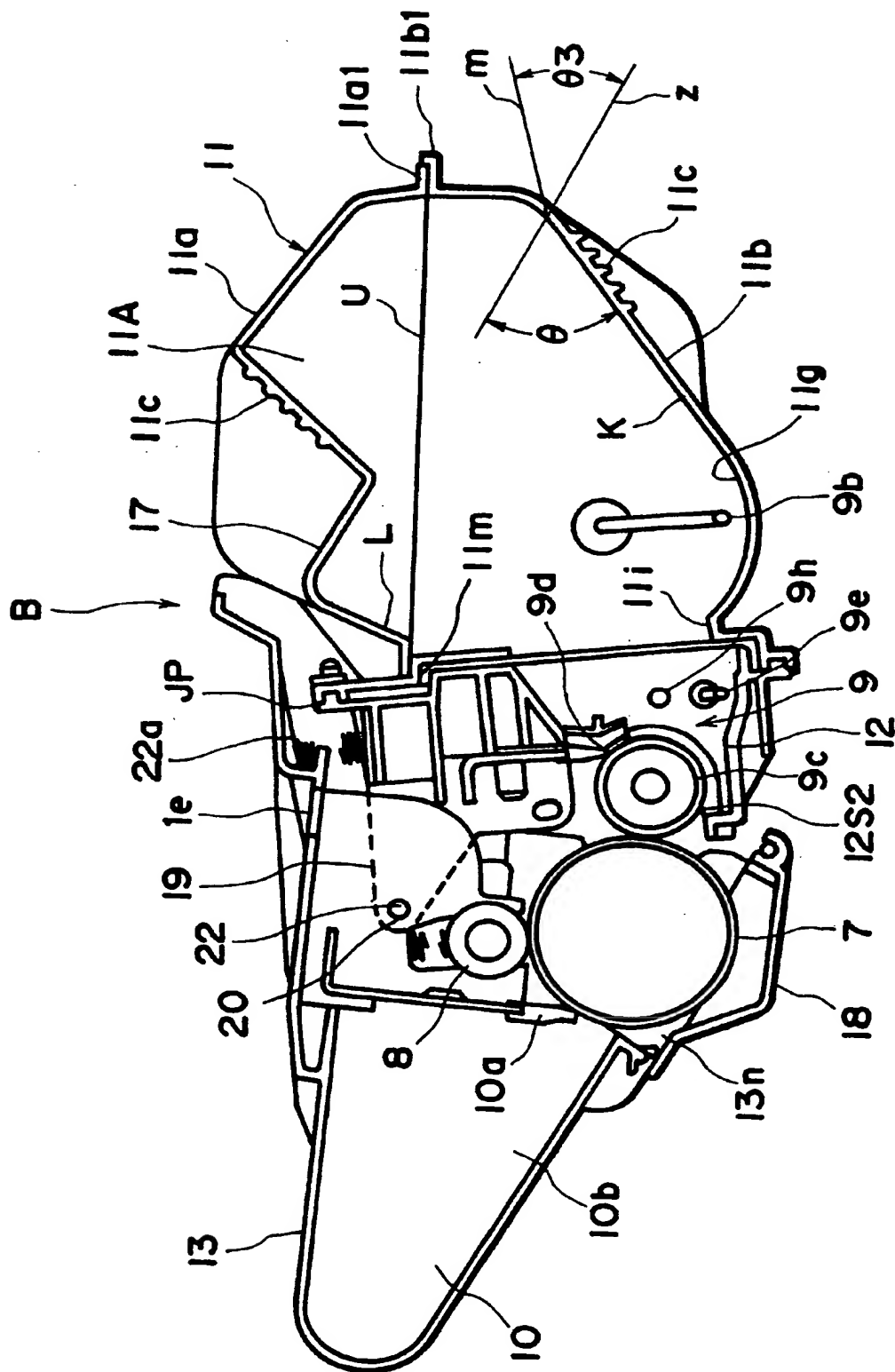


FIG. 3

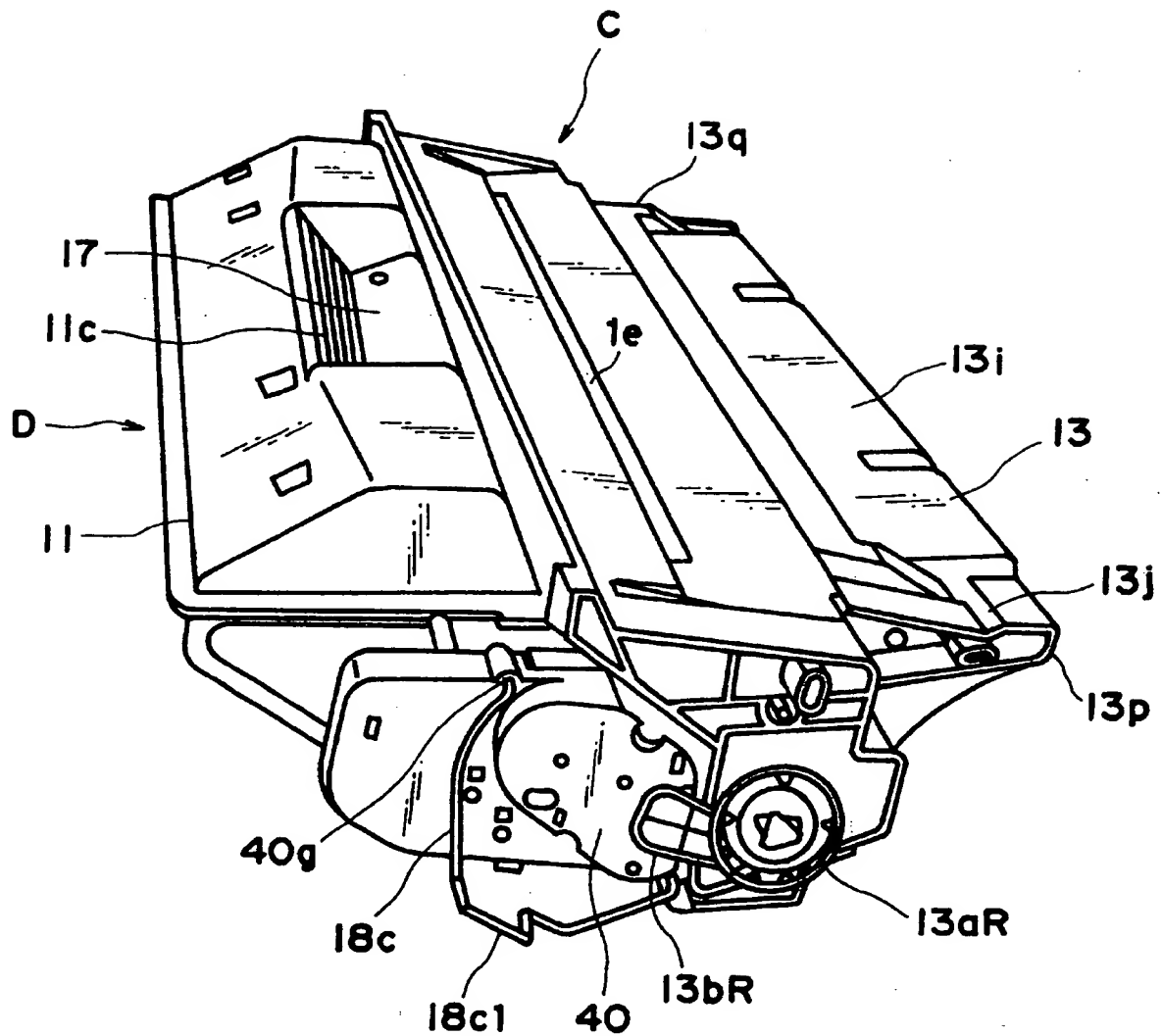


FIG. 4

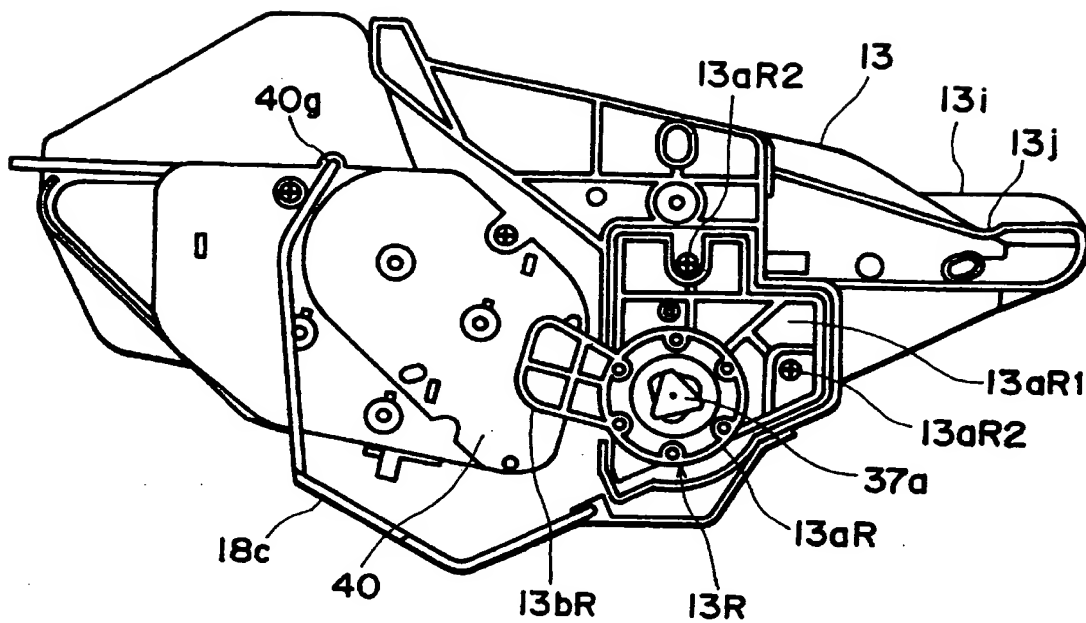


FIG. 5

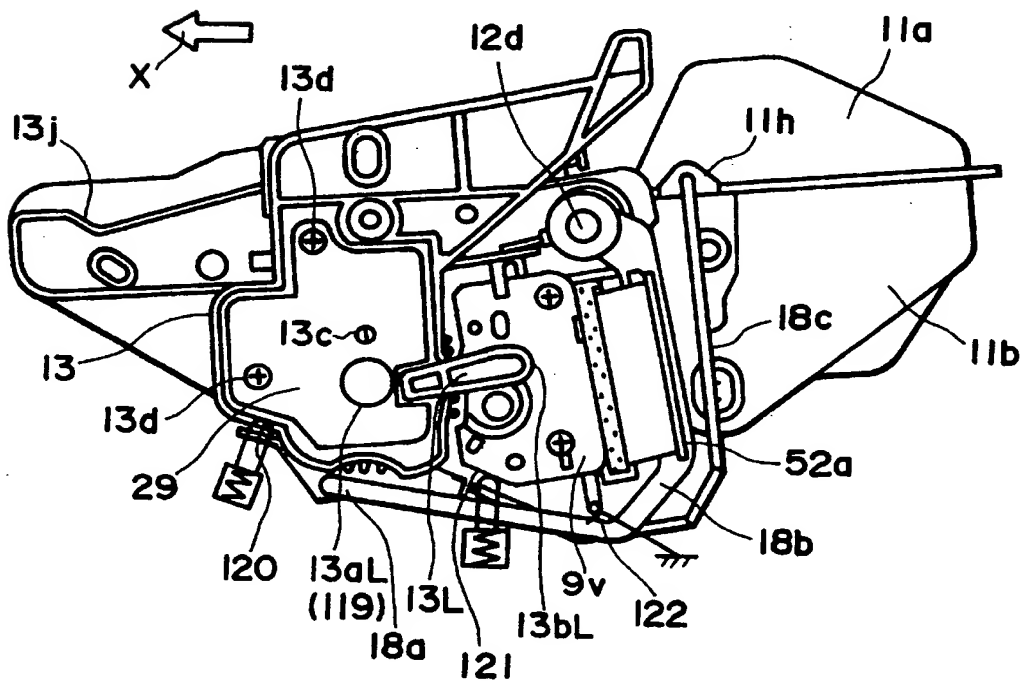
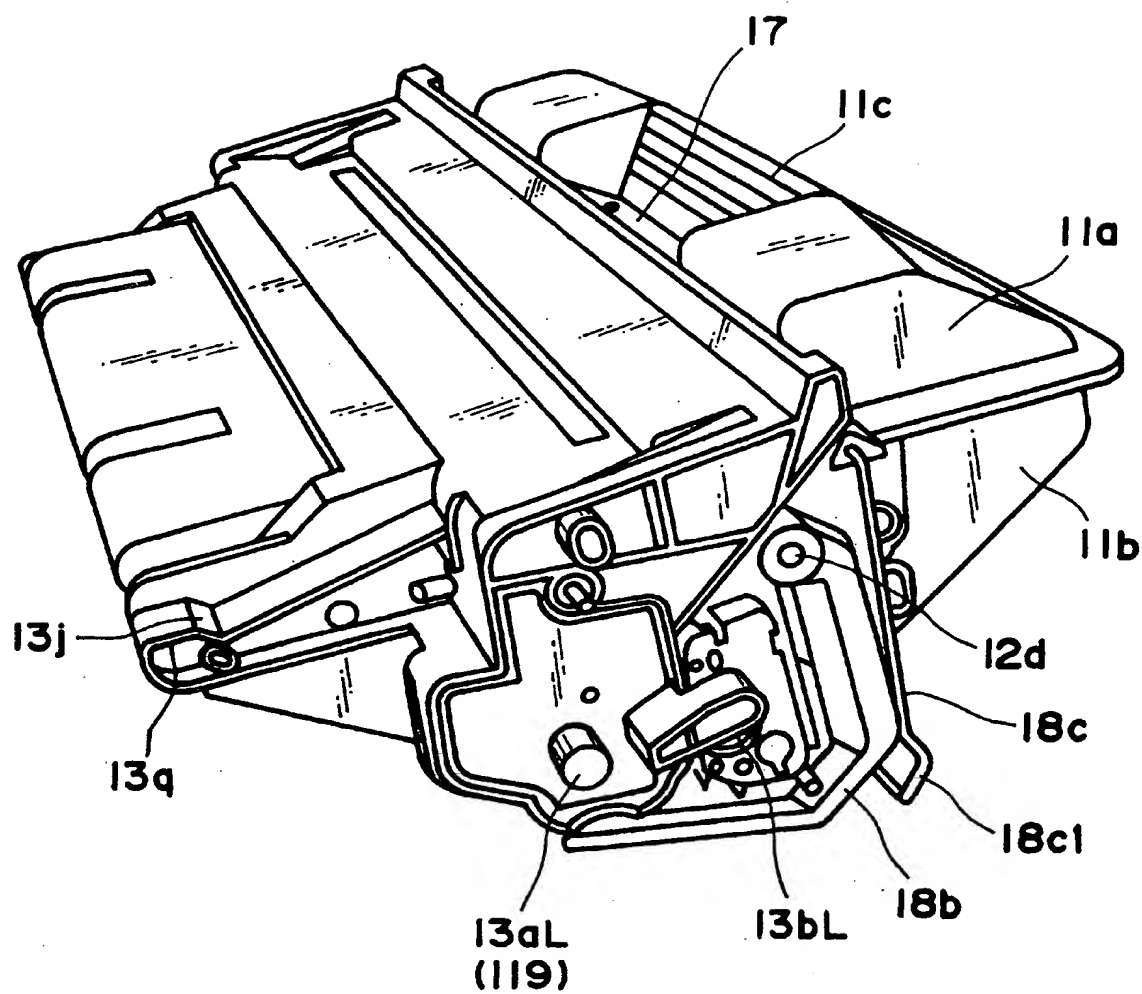


FIG. 6

**FIG. 7**

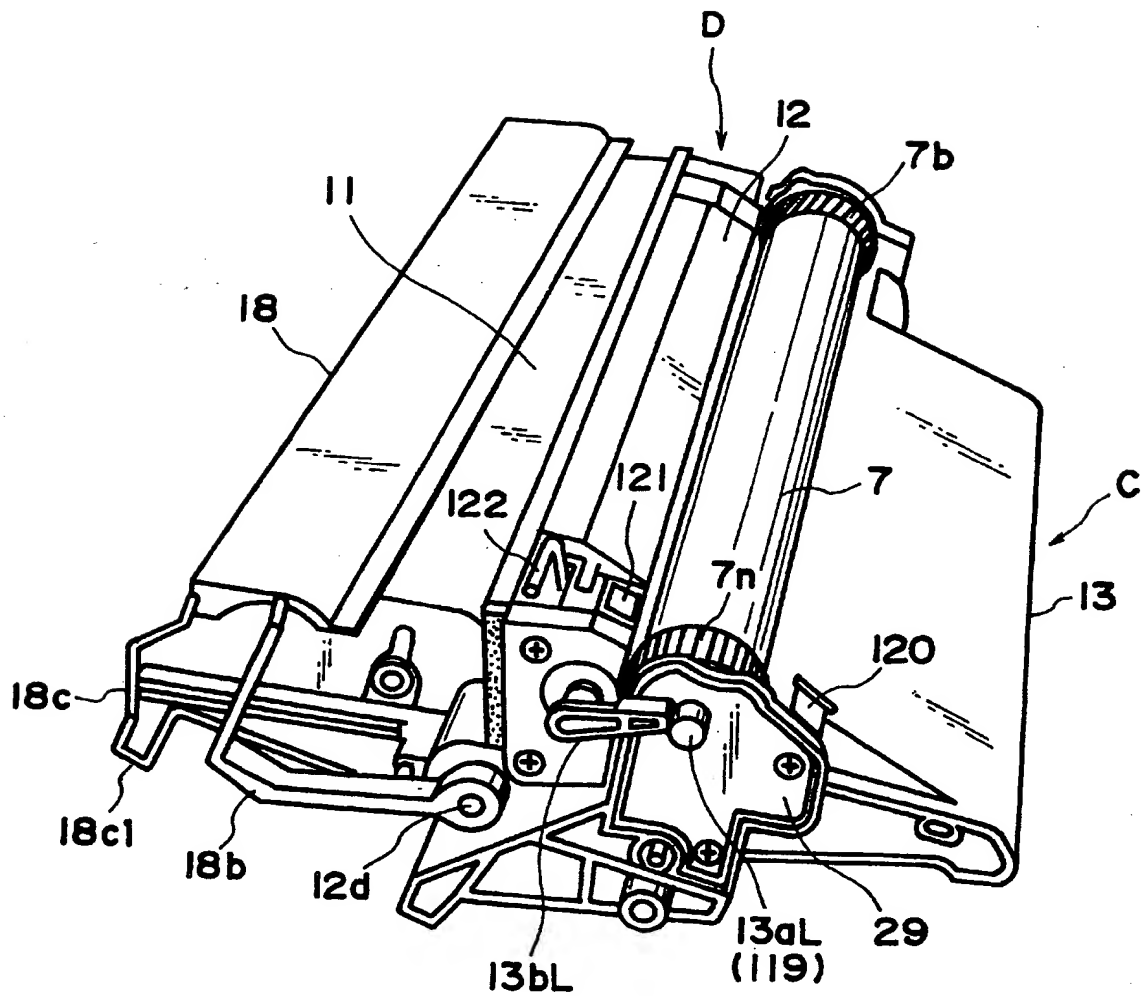
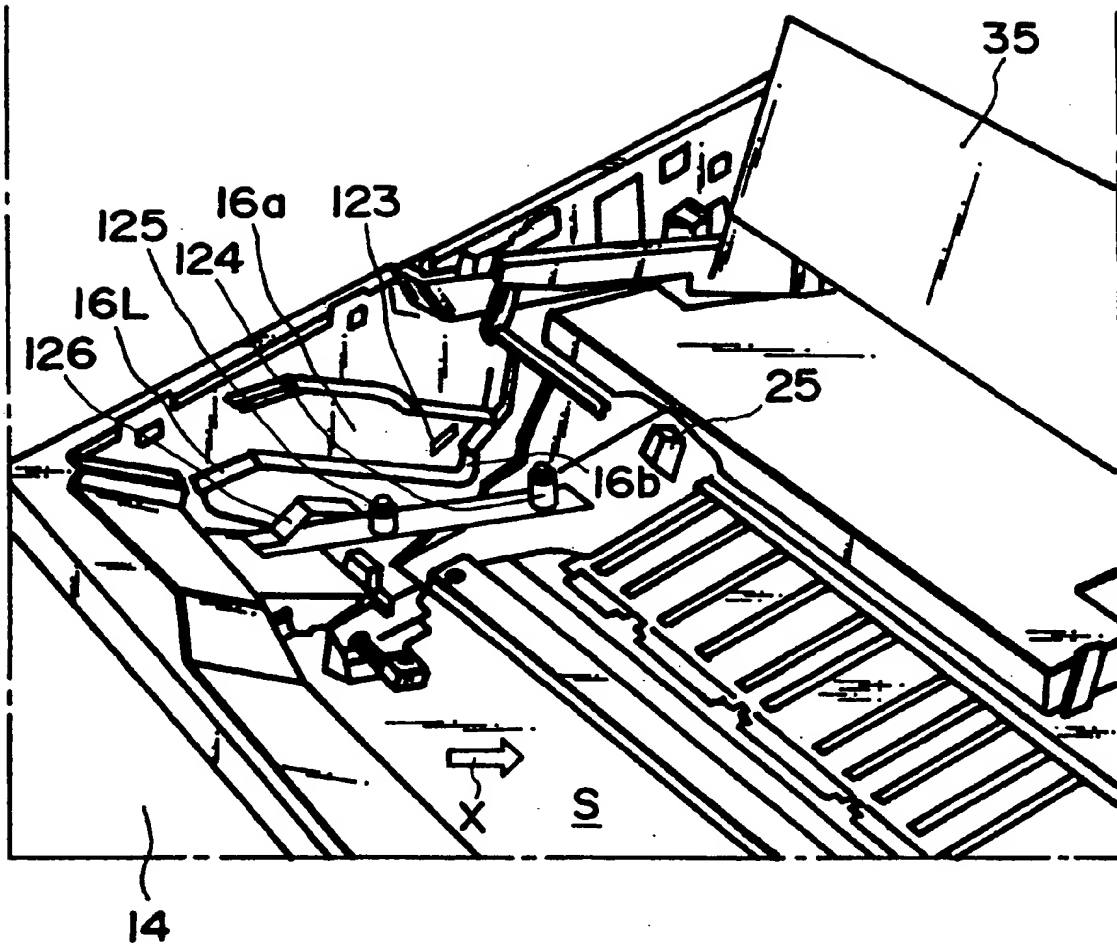


FIG. 8



**FIG. 9**

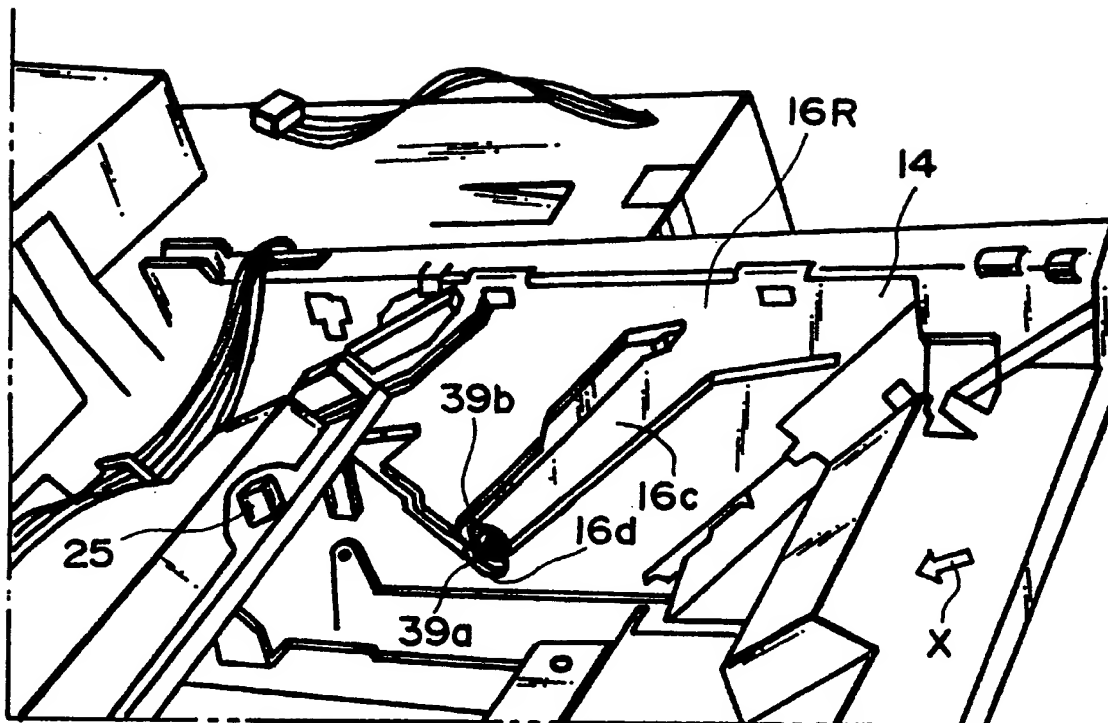


FIG. 10

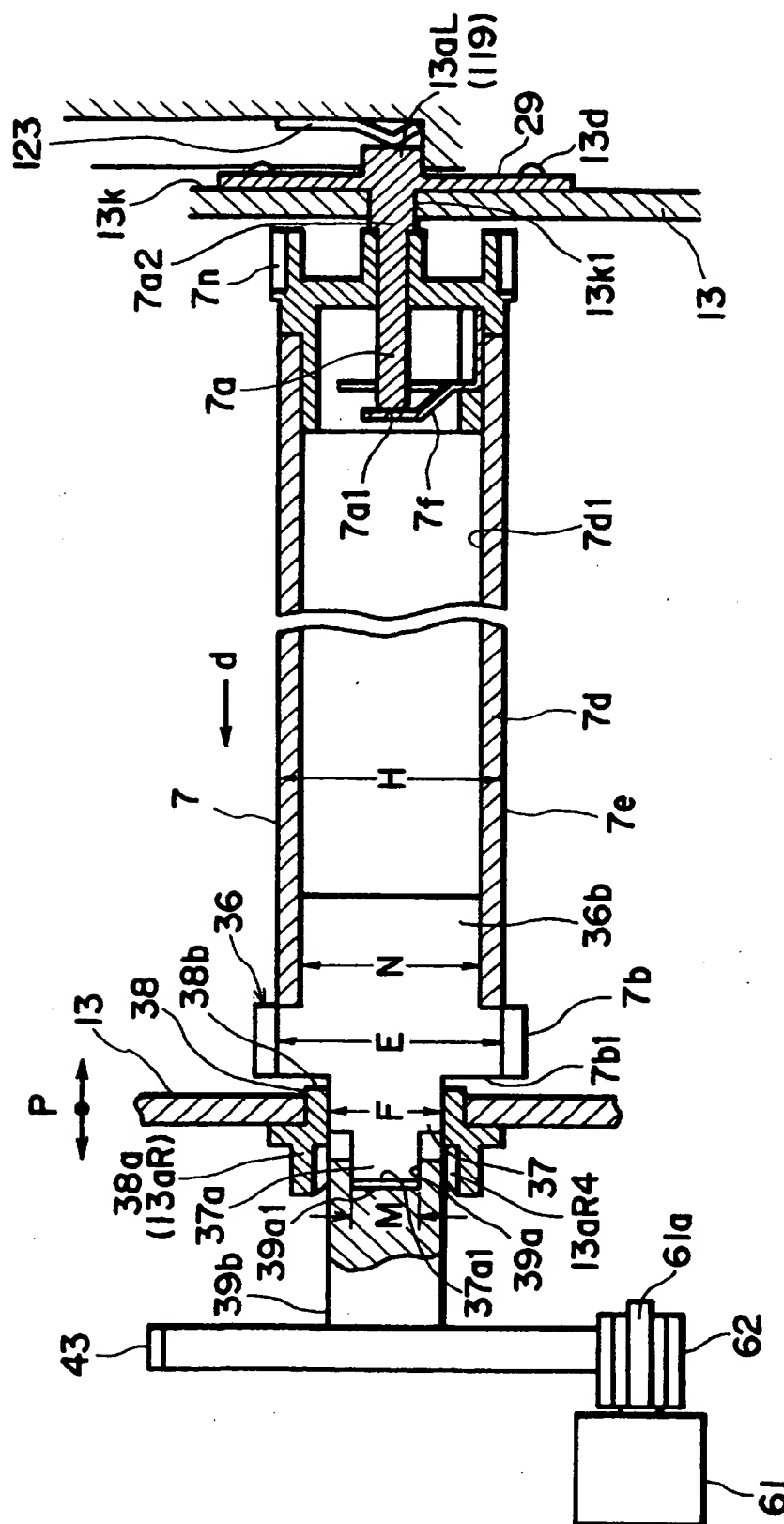


FIG. 11

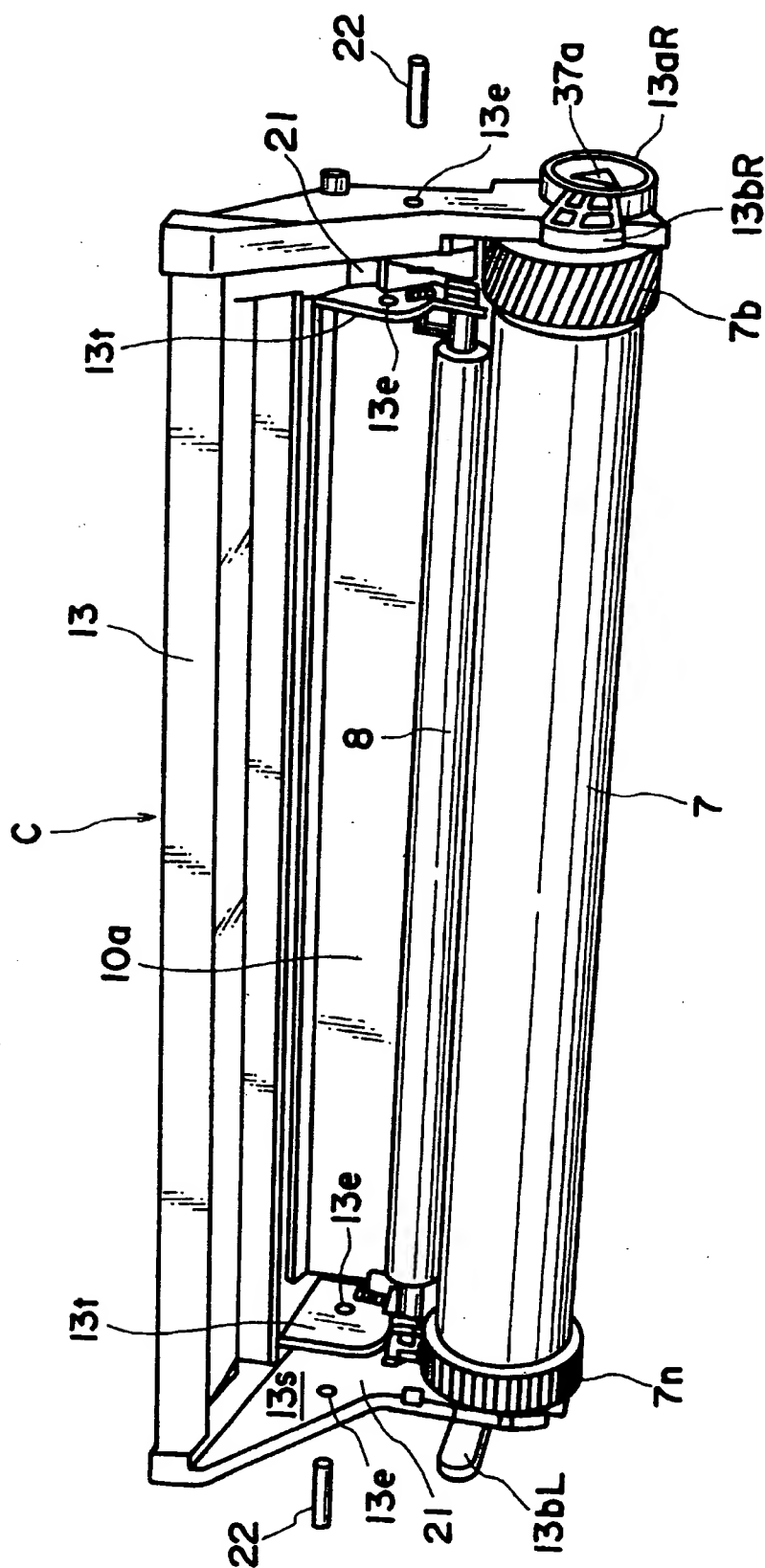


FIG. 12

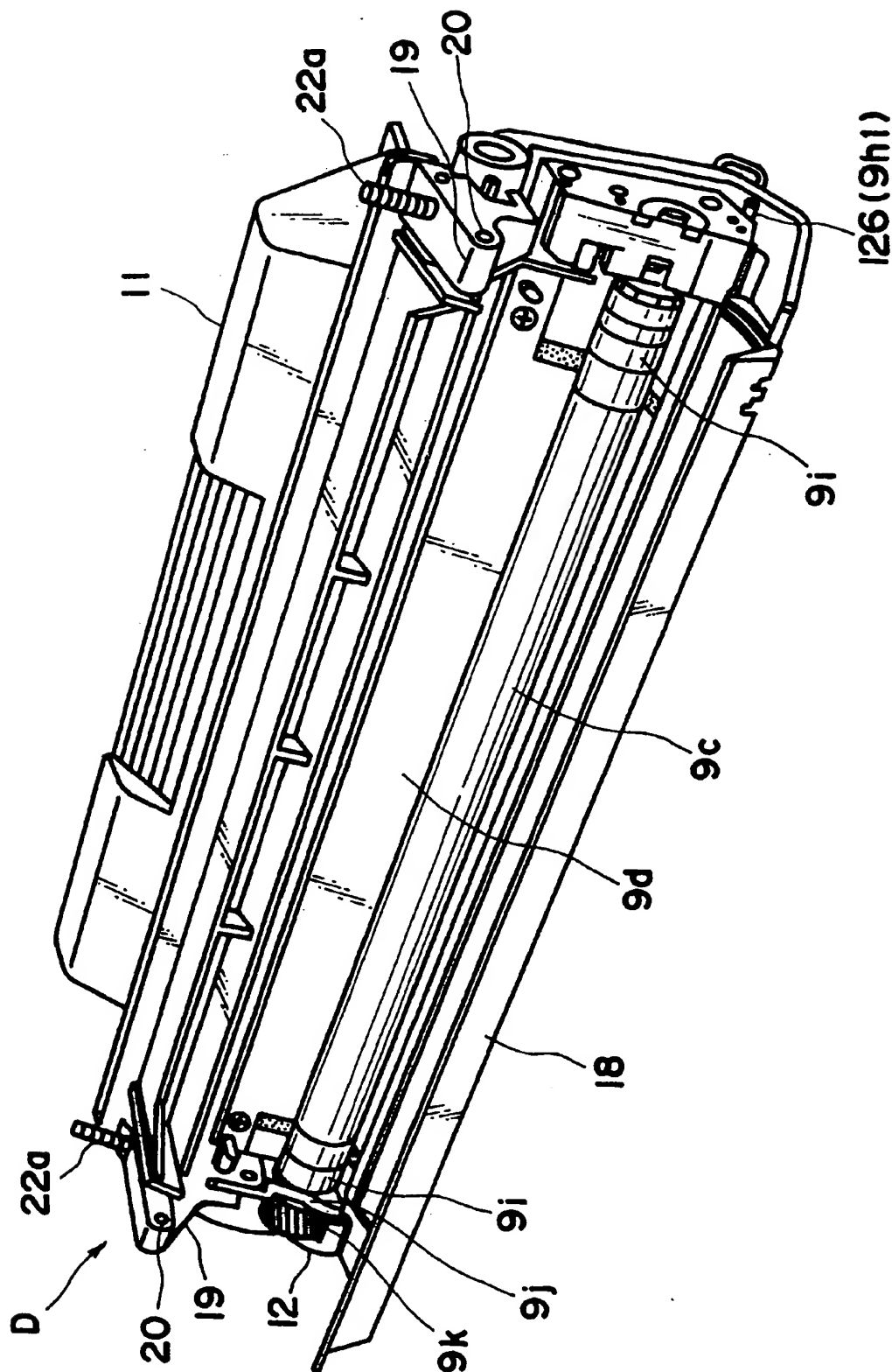
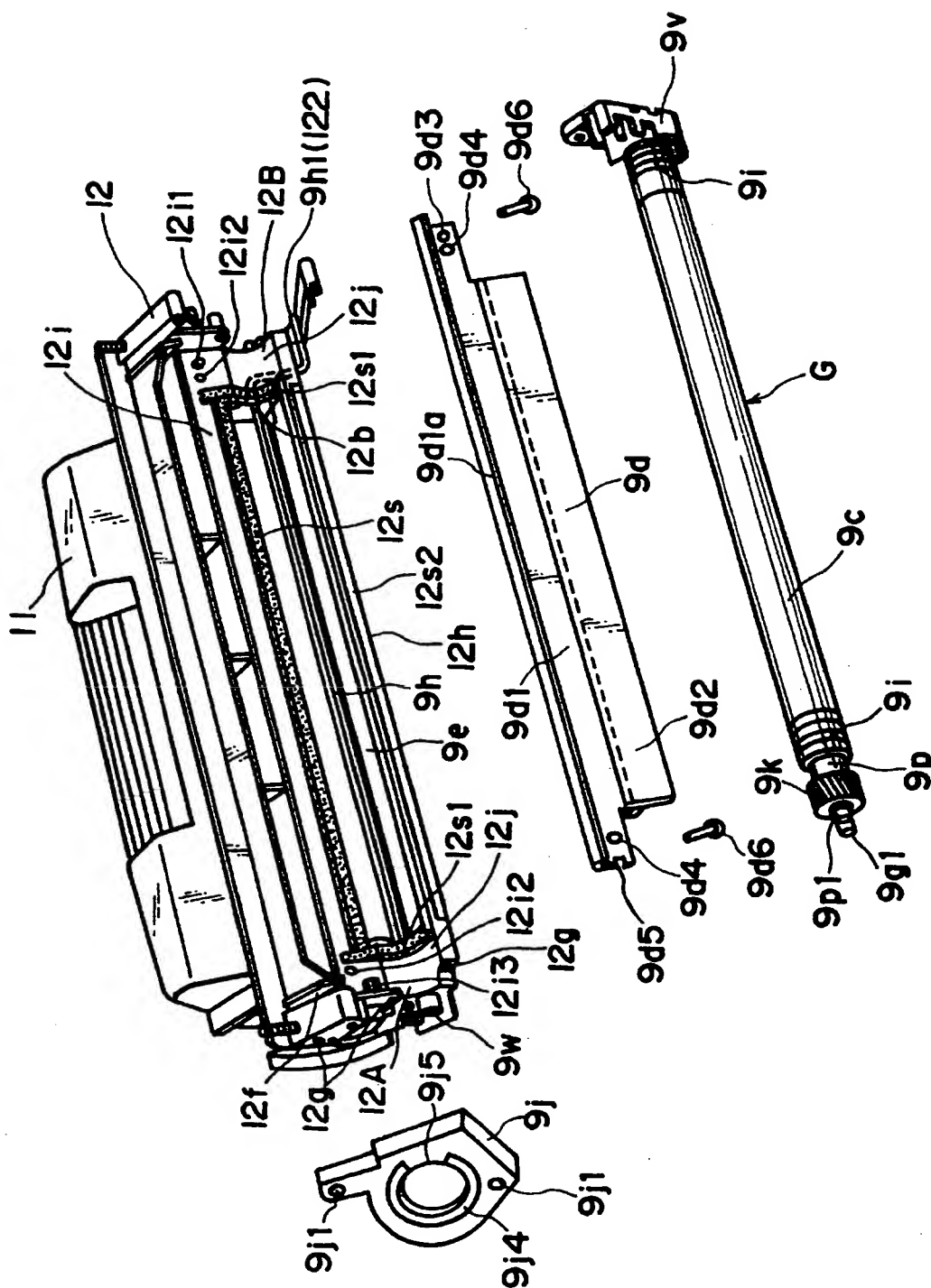


FIG. 13



**FIG. 14**

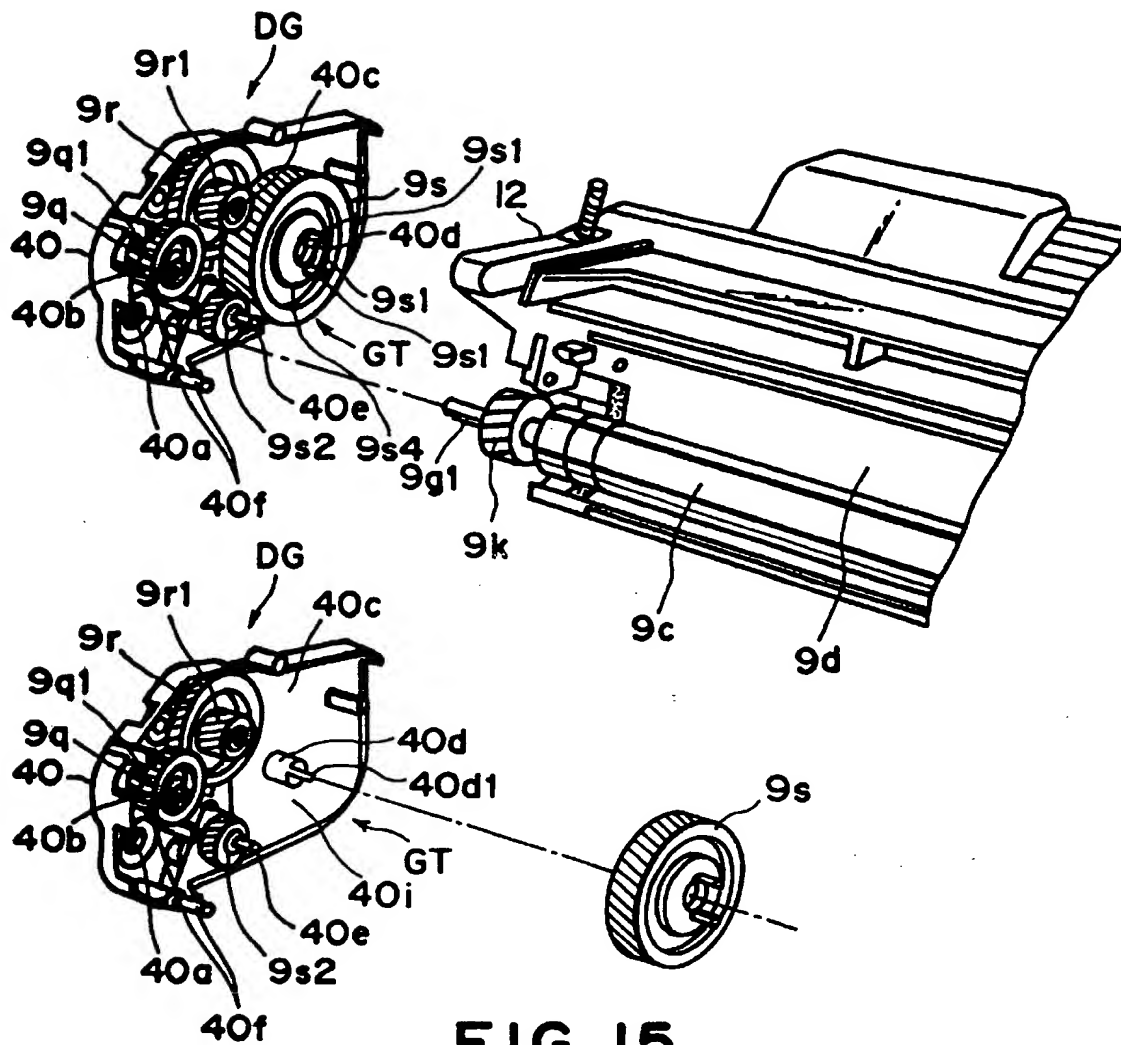


FIG. 15

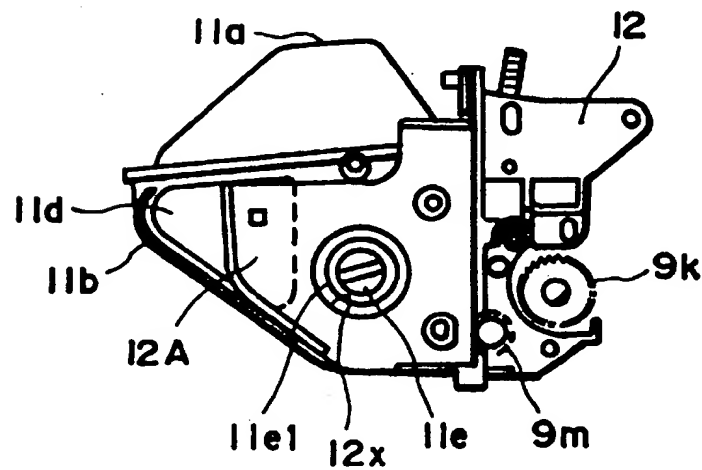


FIG. 16

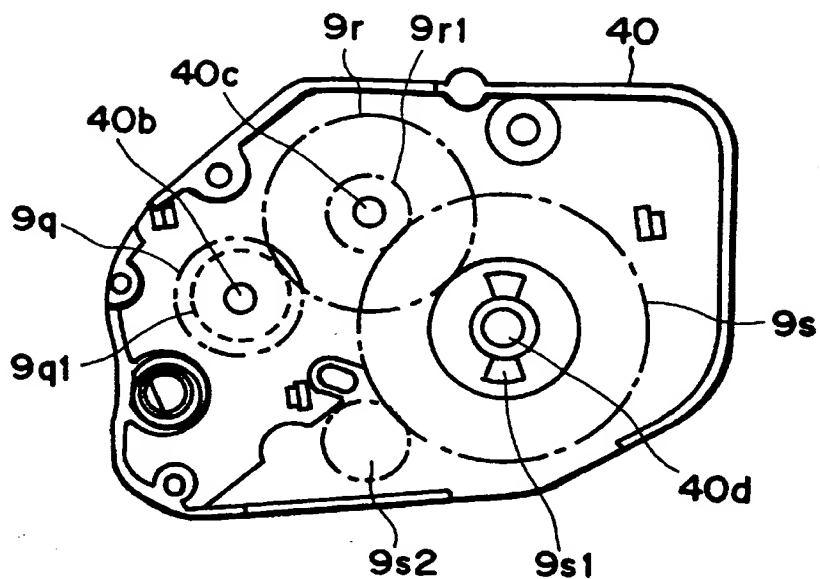


FIG. 17

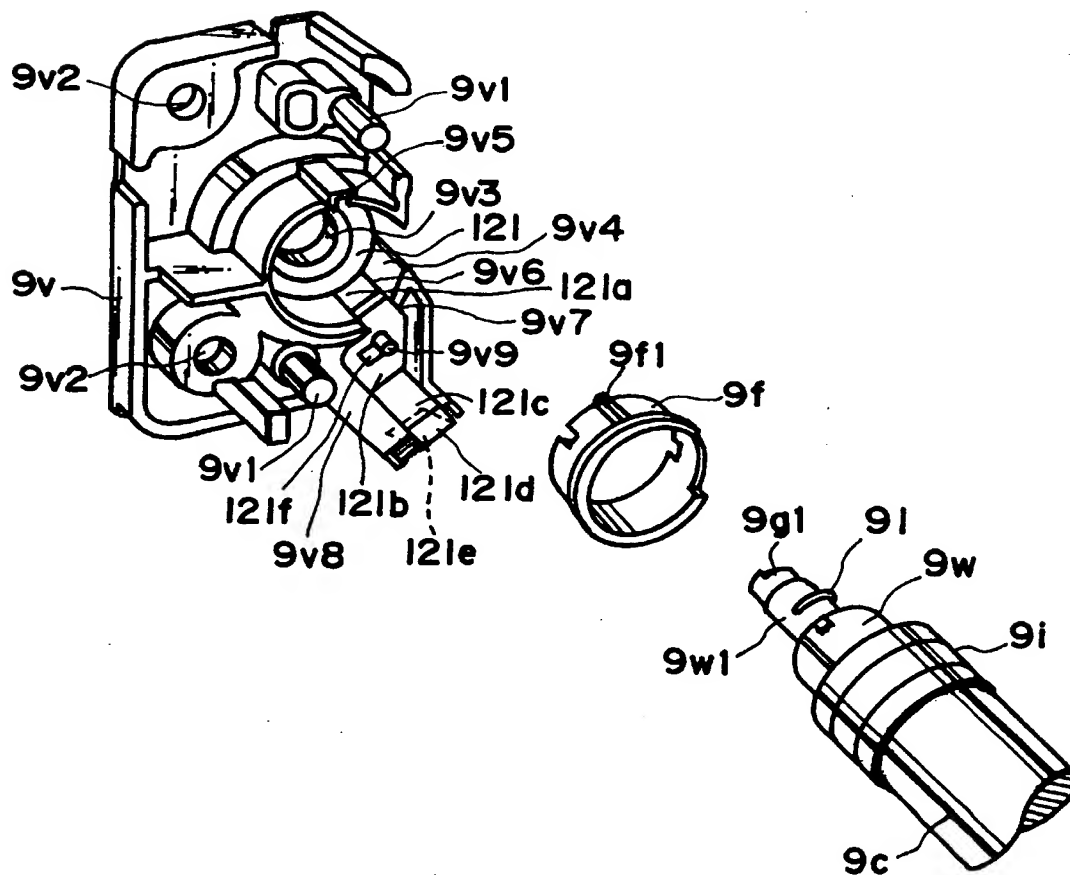


FIG. 18



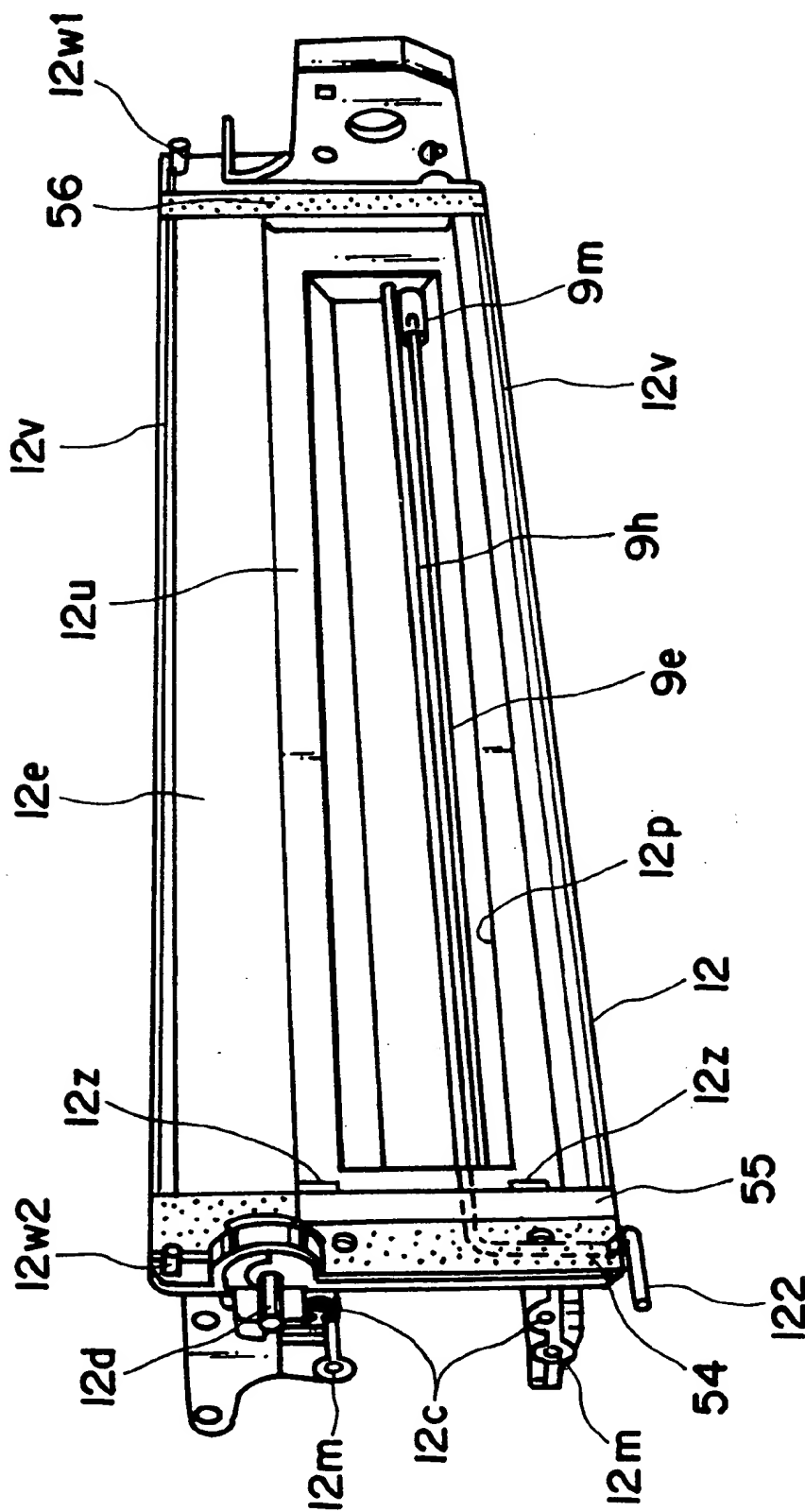


FIG. 19

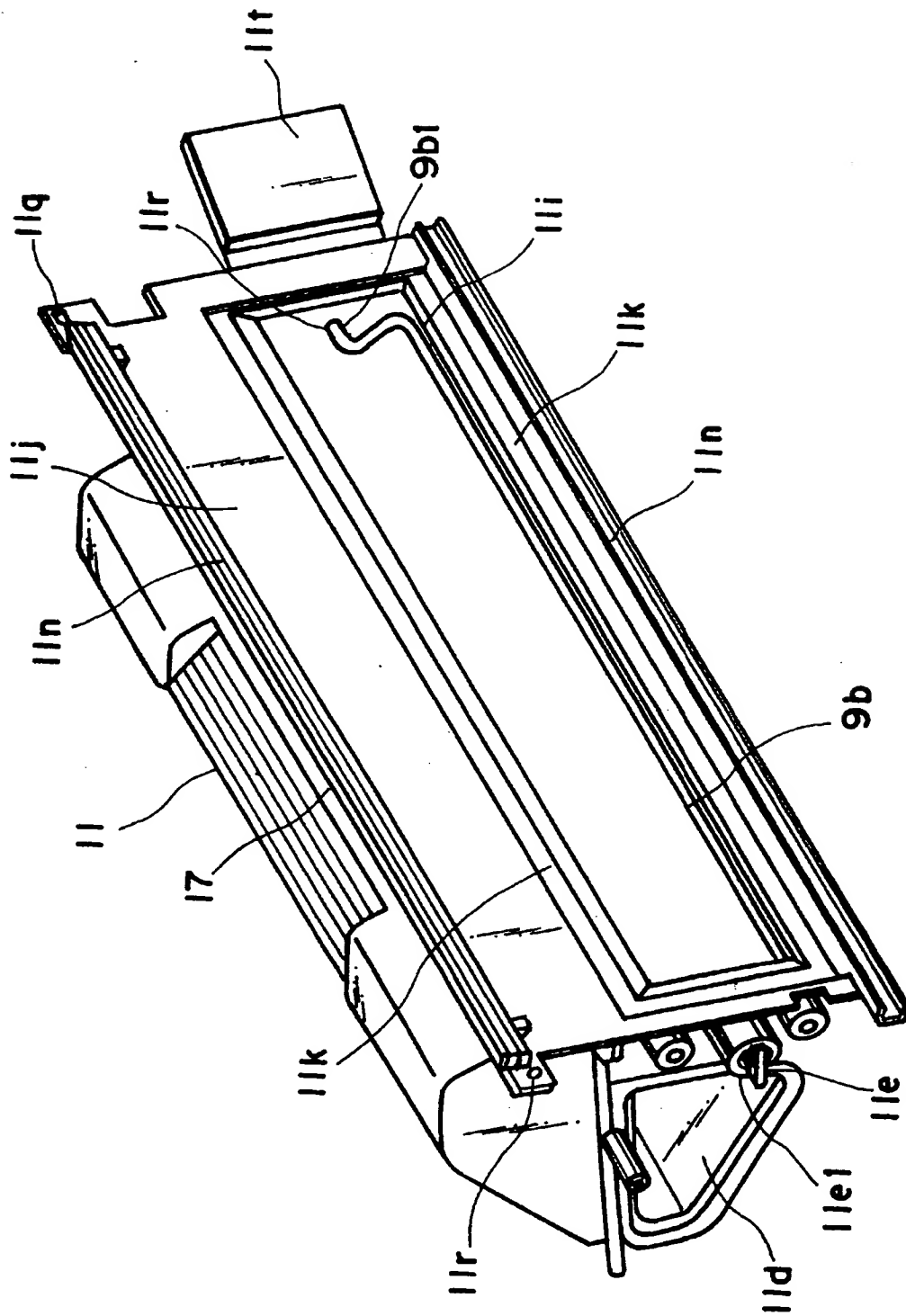


FIG. 20

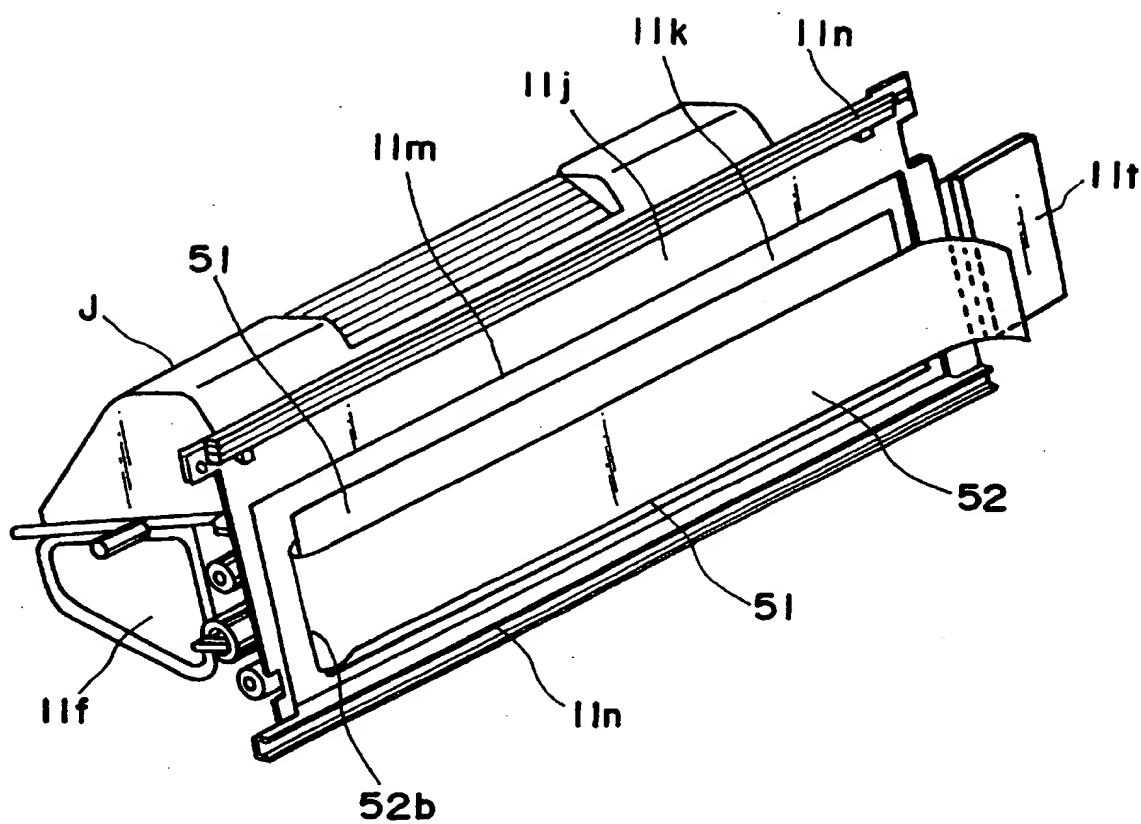


FIG. 21

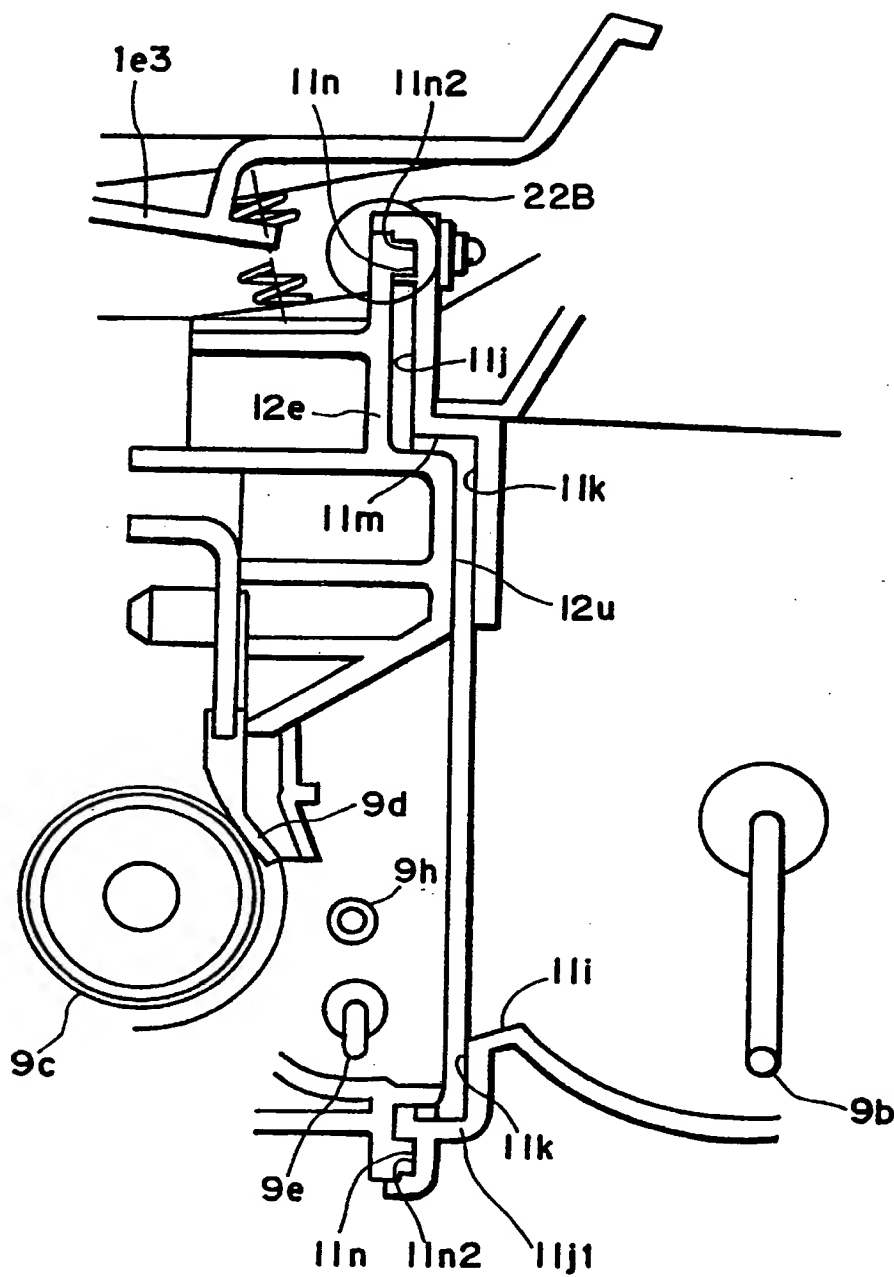


FIG. 22A

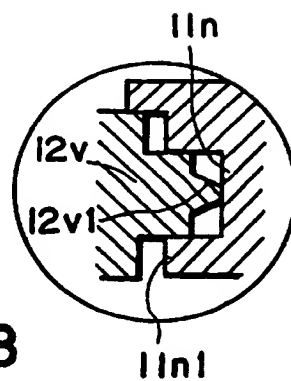


FIG. 22B

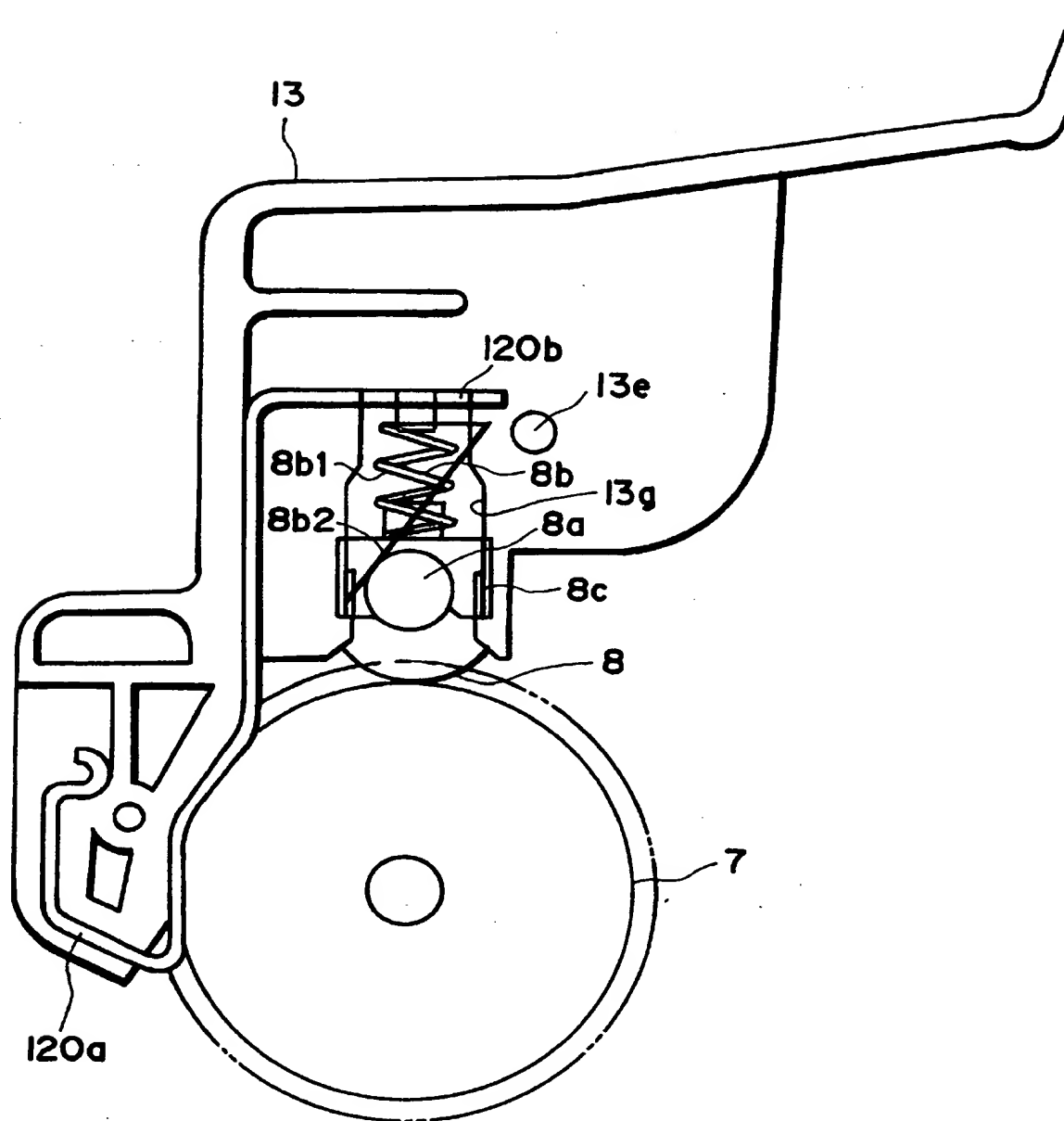


FIG. 23

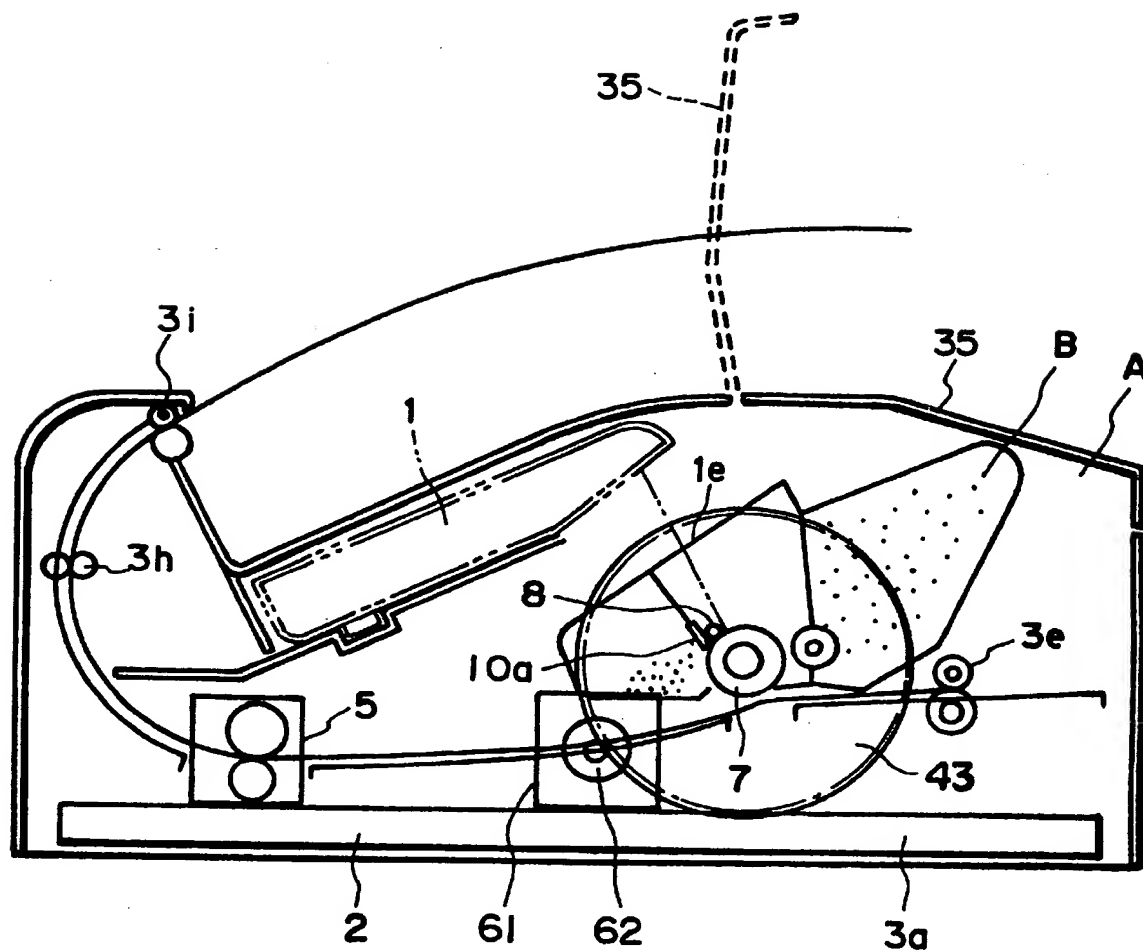


FIG. 24

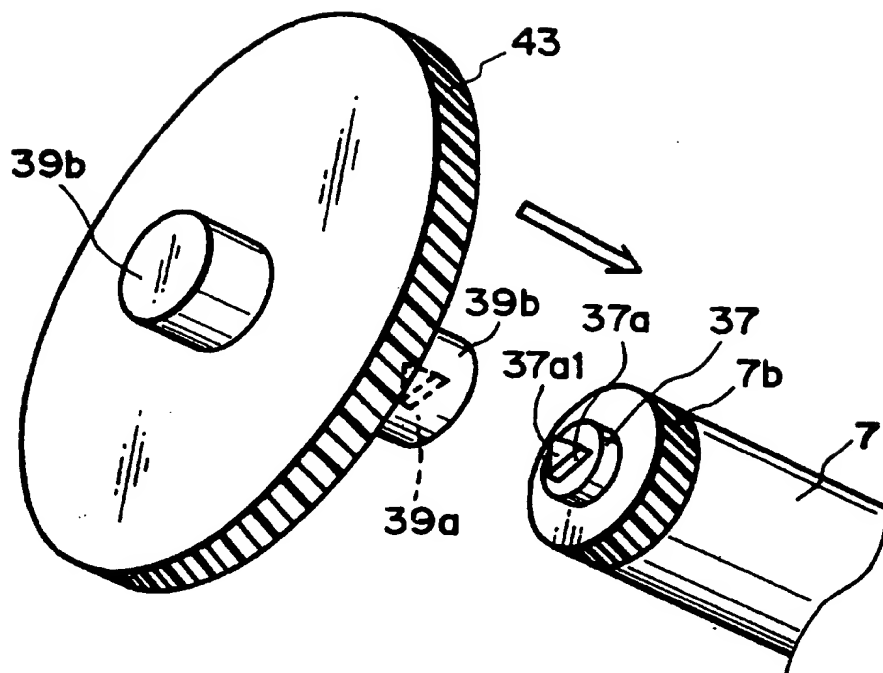


FIG. 25

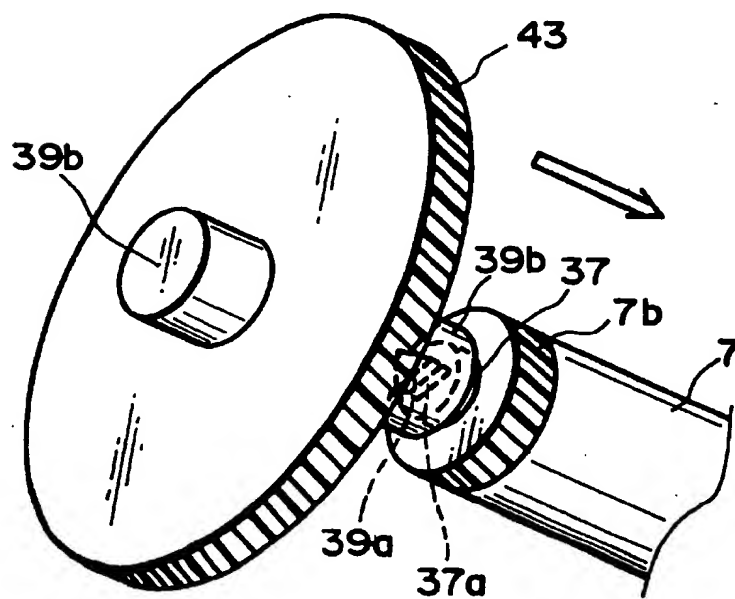


FIG. 26

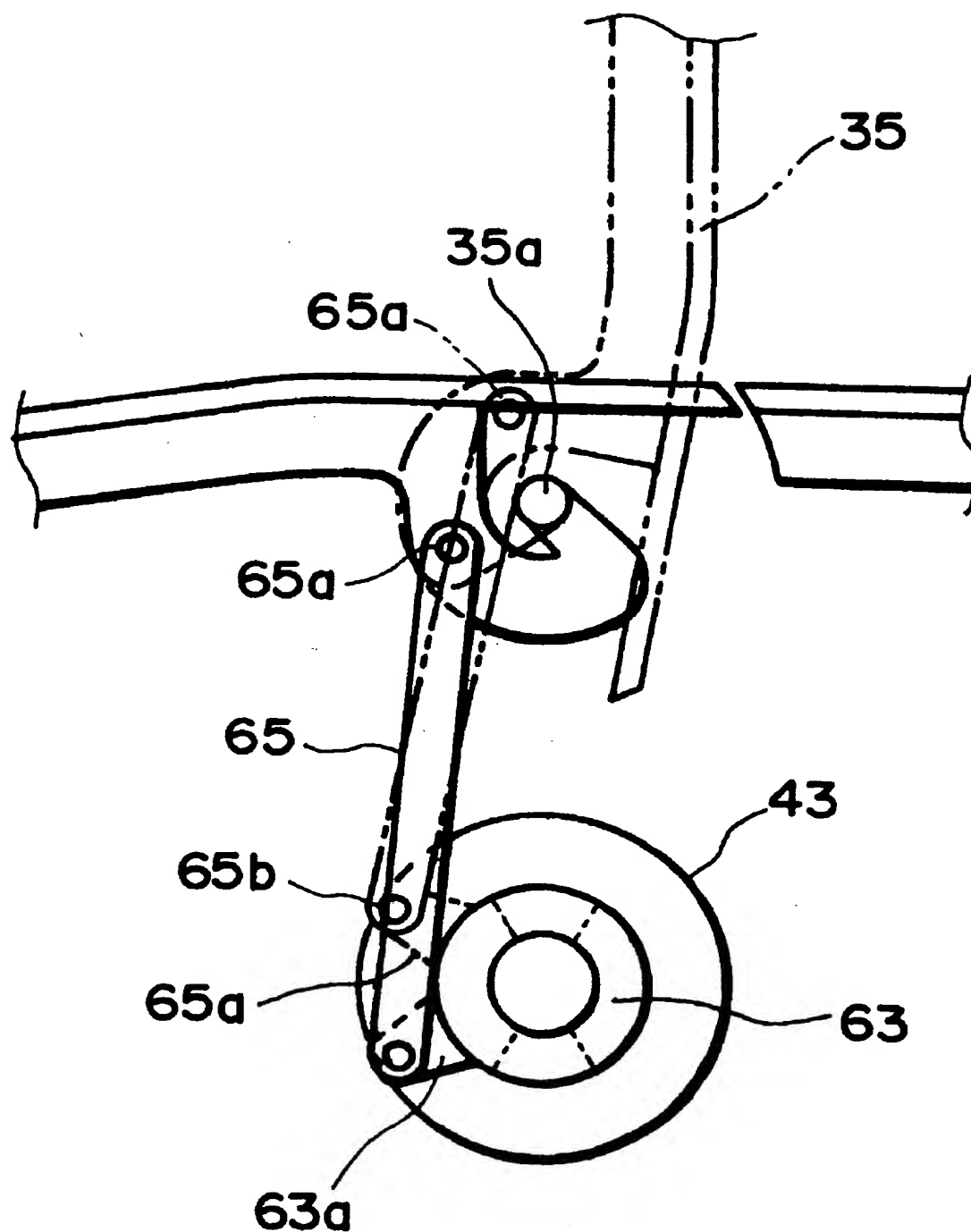


FIG. 27



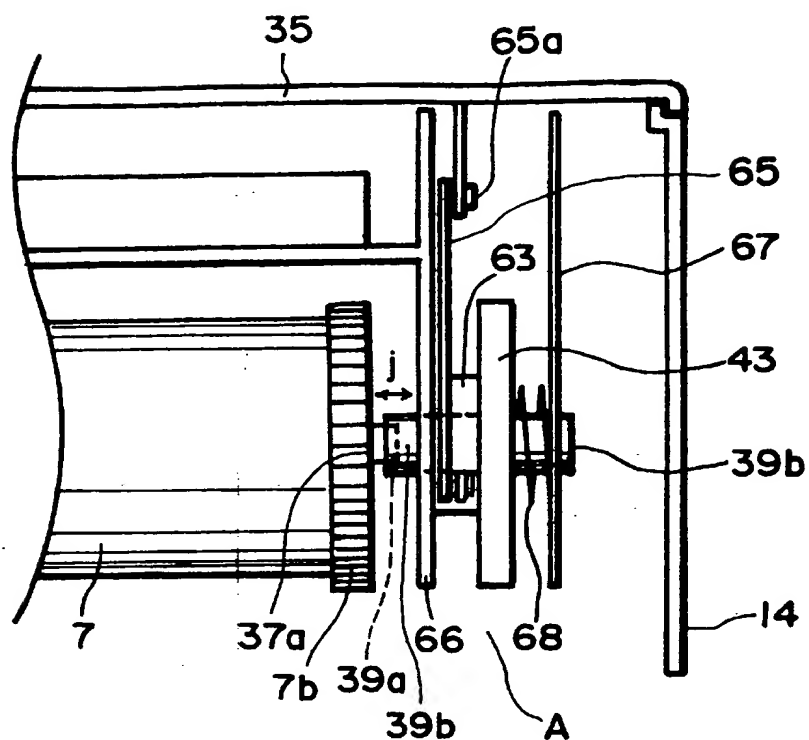


FIG. 28

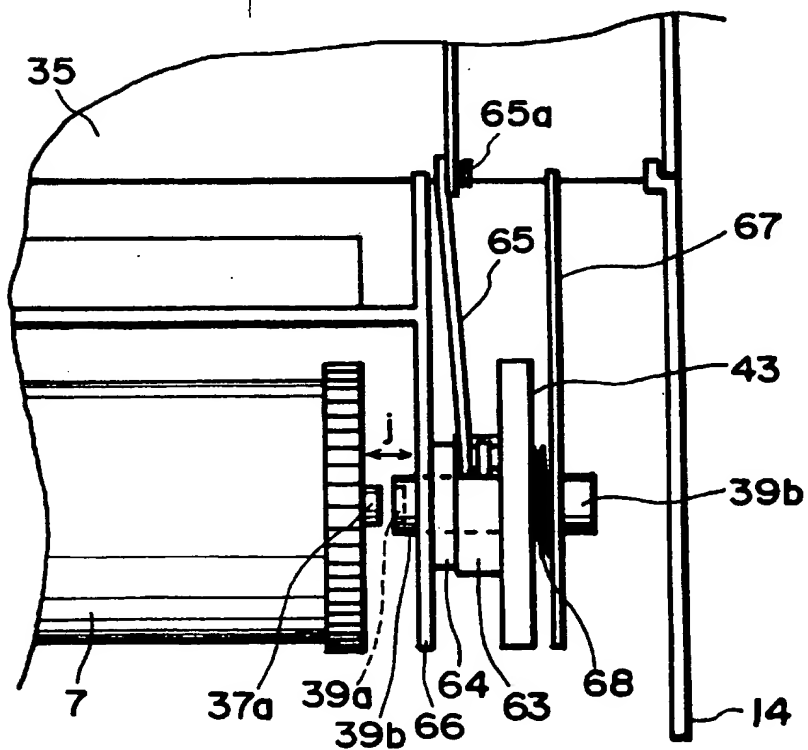


FIG. 29

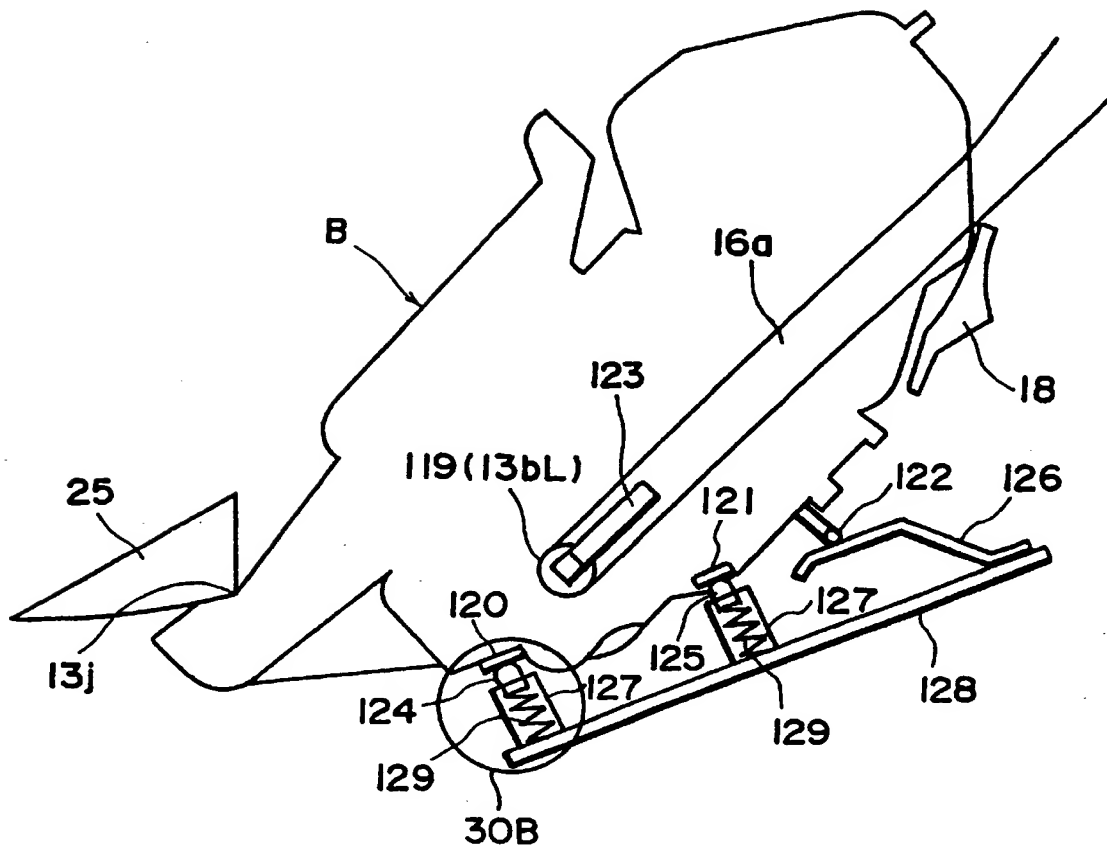


FIG. 30A

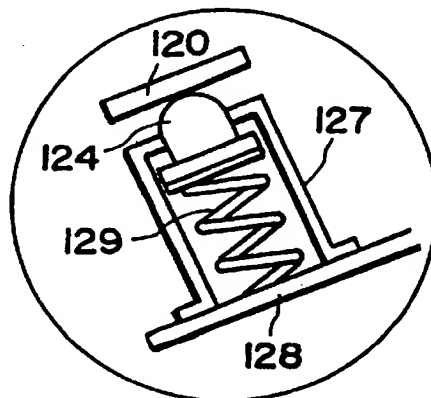


FIG. 30B

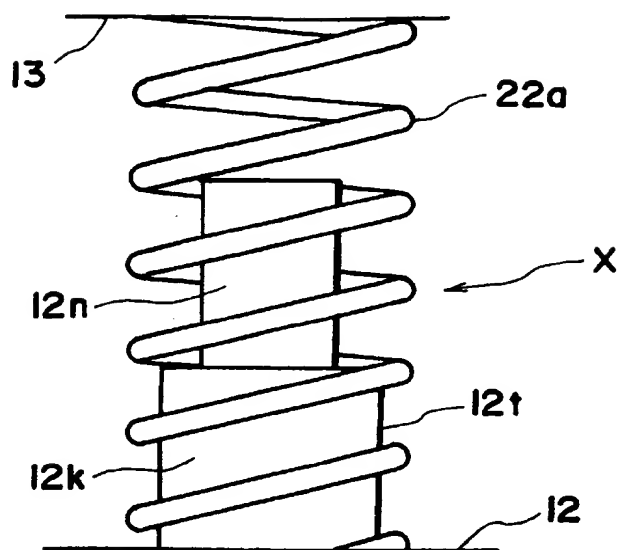


FIG. 31

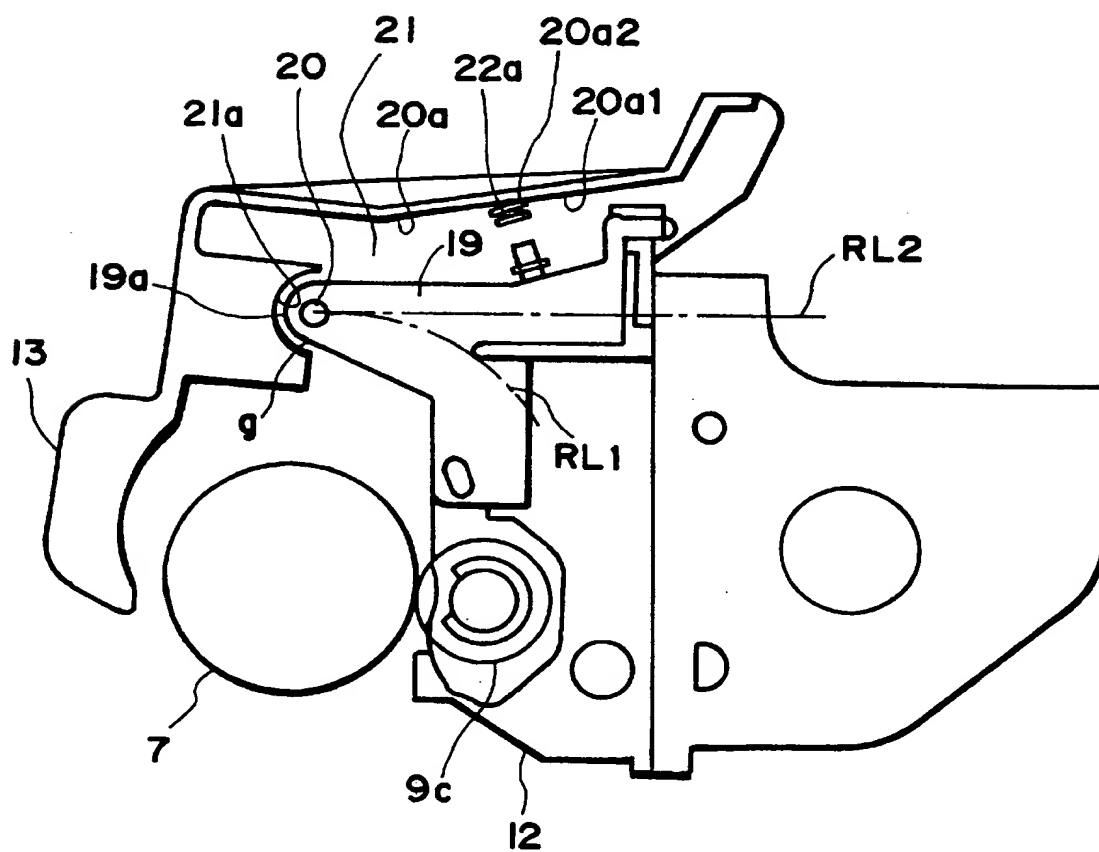


FIG. 32

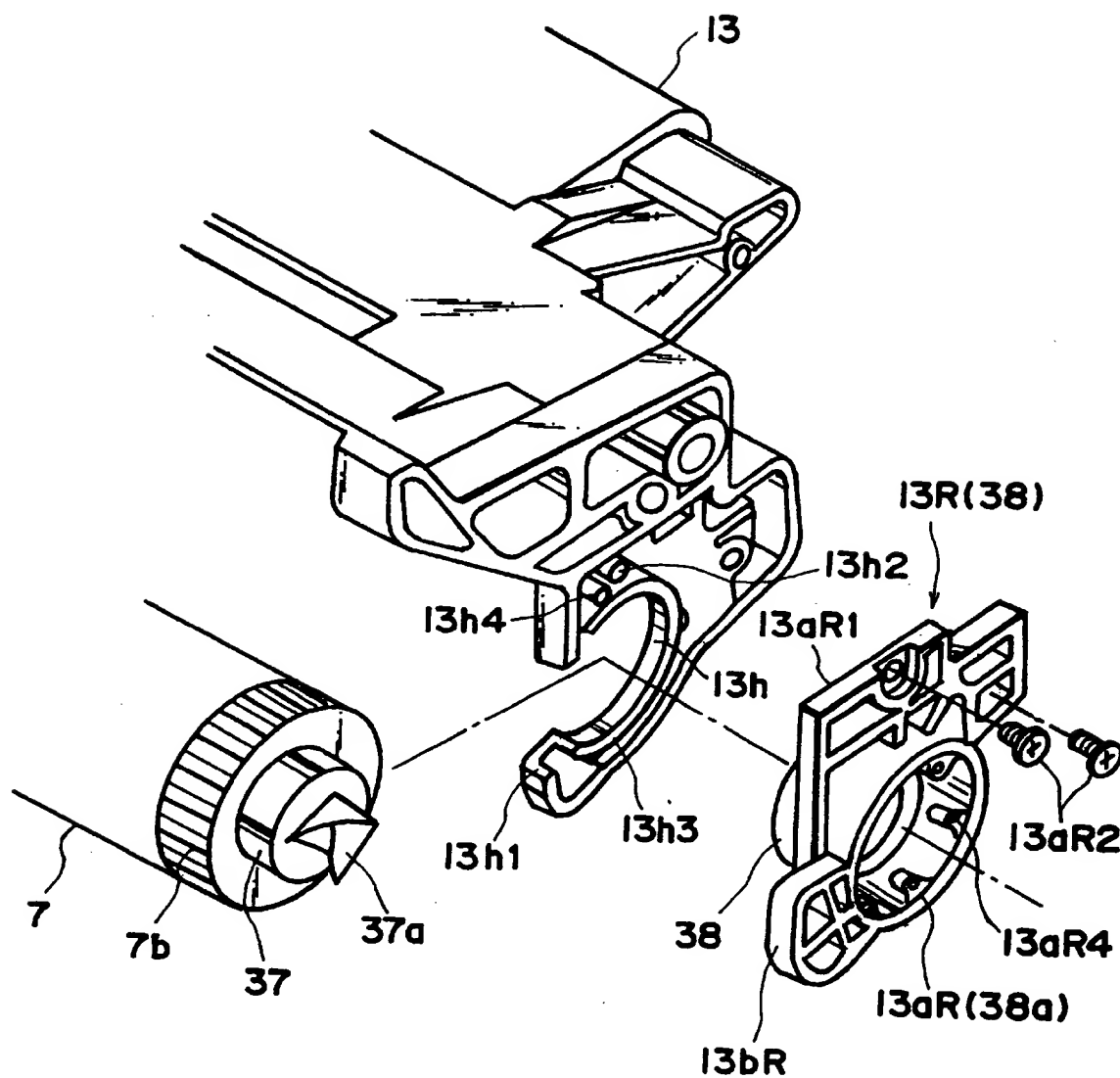


FIG. 33

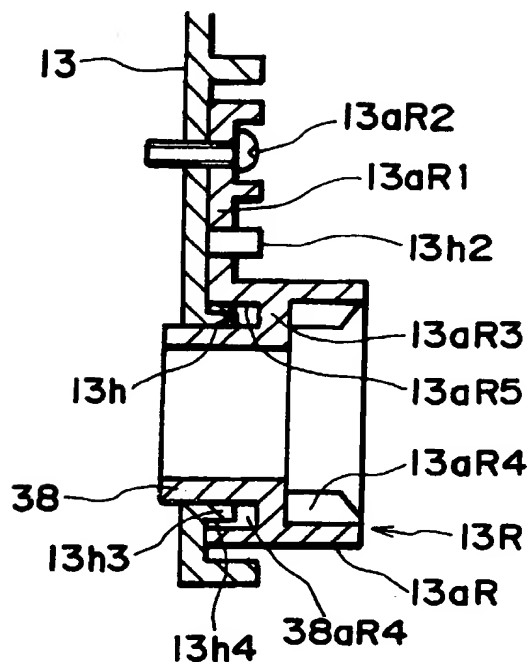


FIG. 34

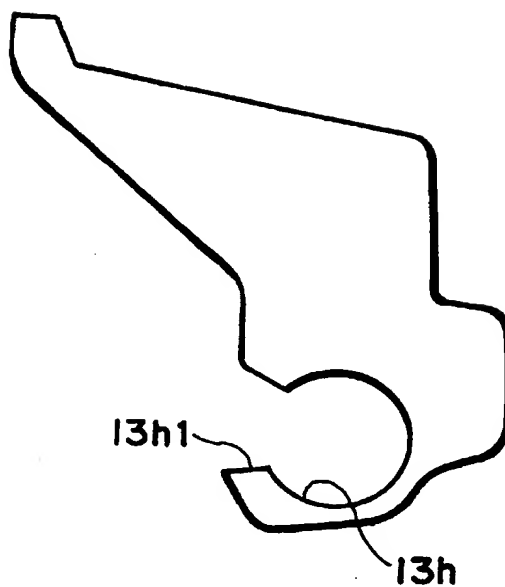


FIG. 35

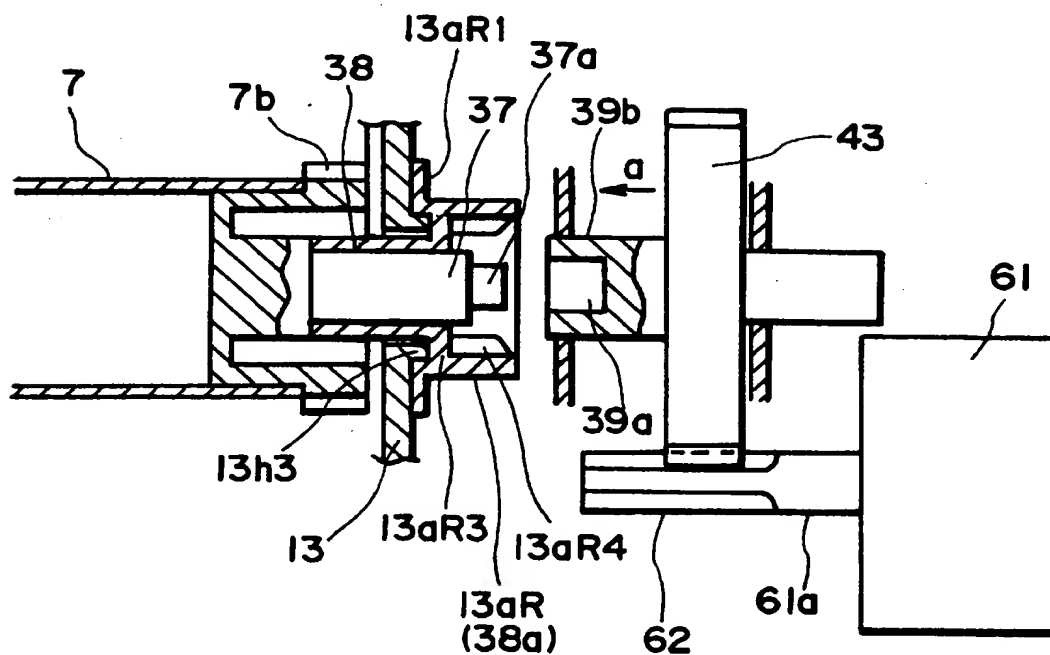


FIG. 36

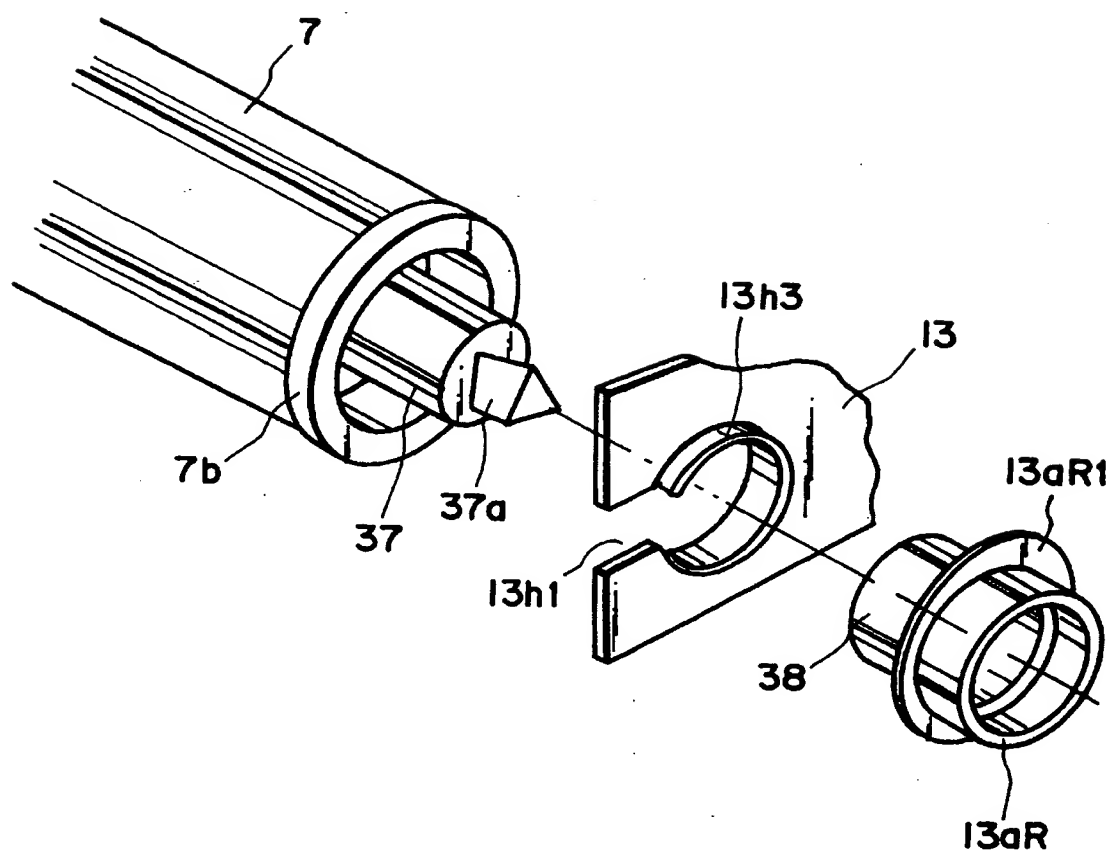
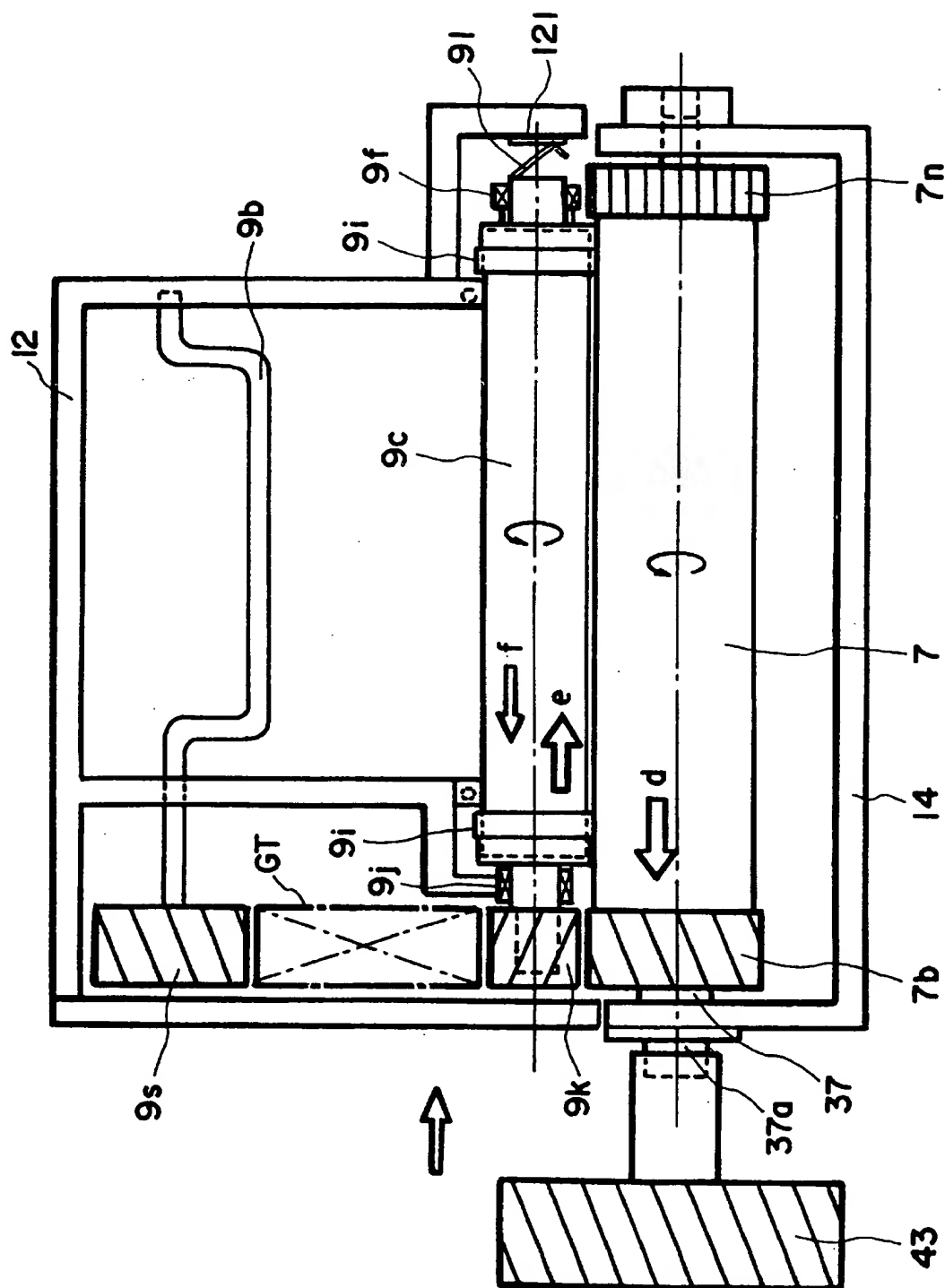


FIG. 37



**FIG. 38**

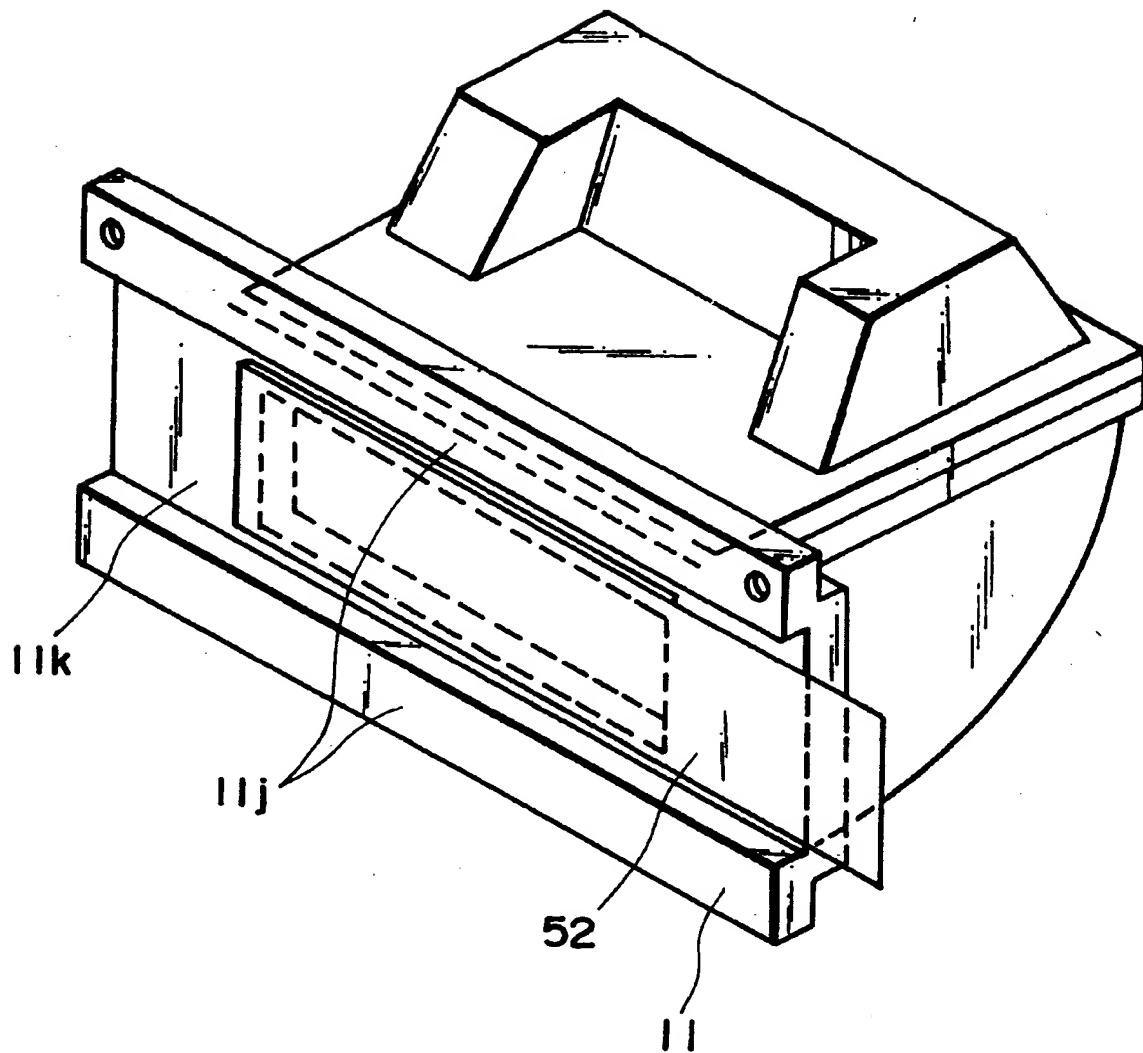


FIG. 39



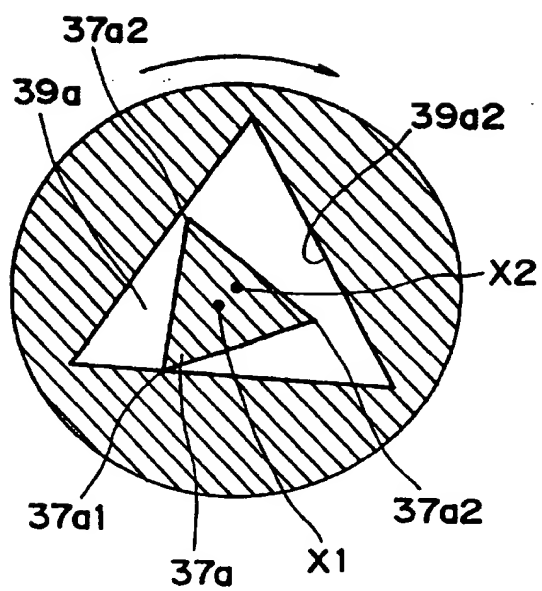


FIG. 40A

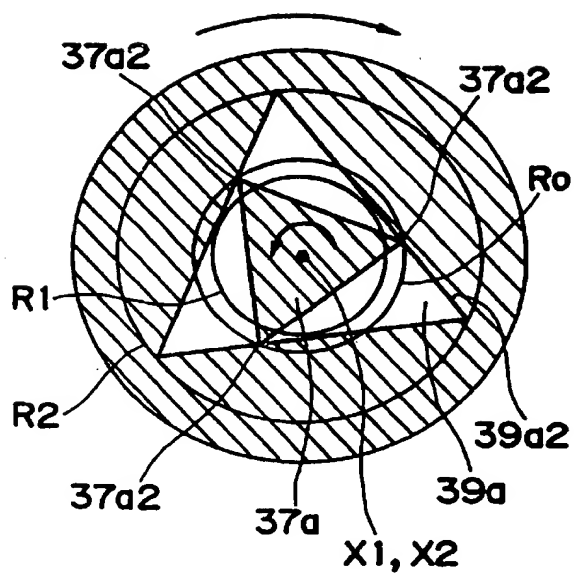
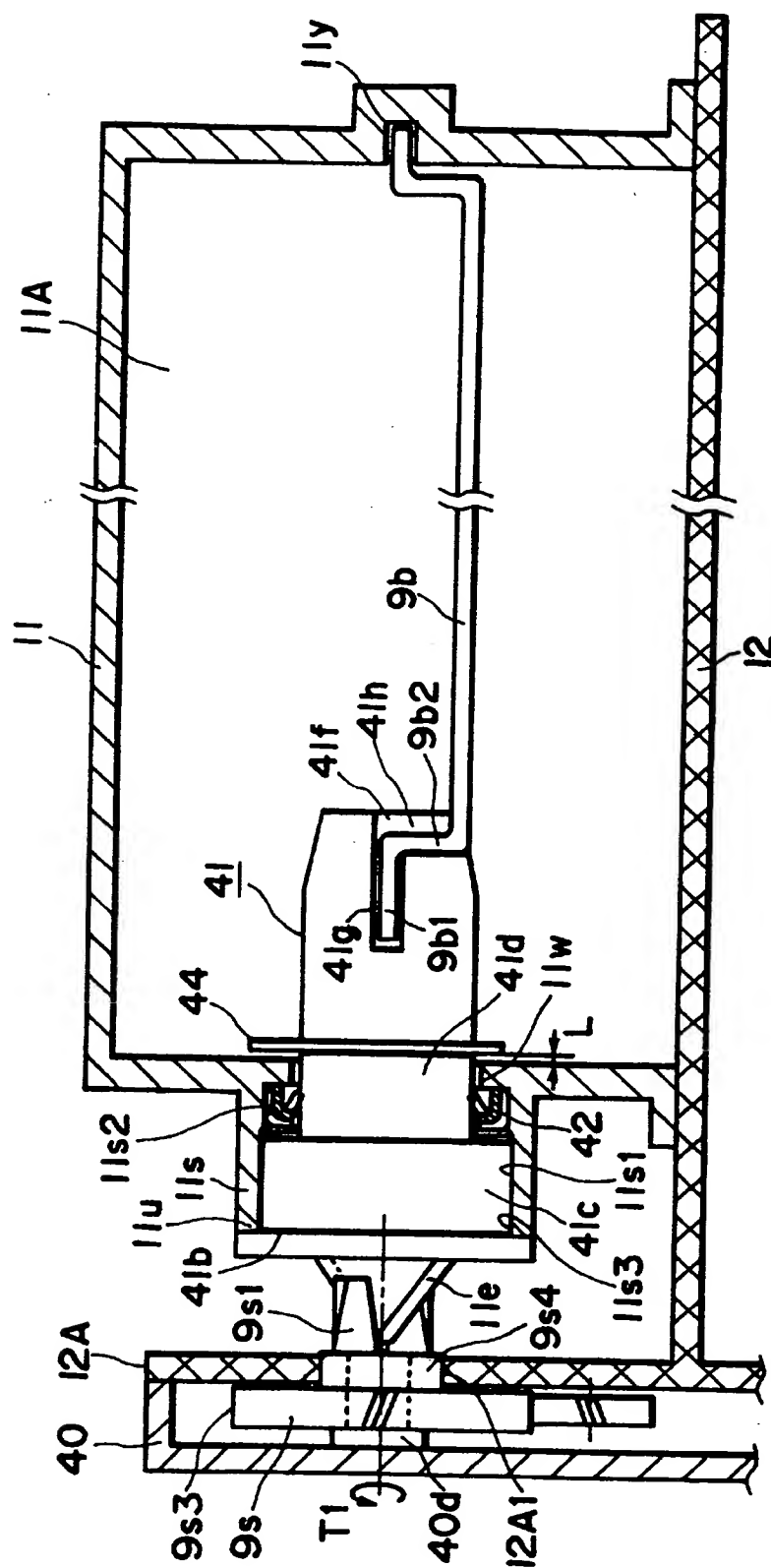


FIG. 40B



**FIG. 41**

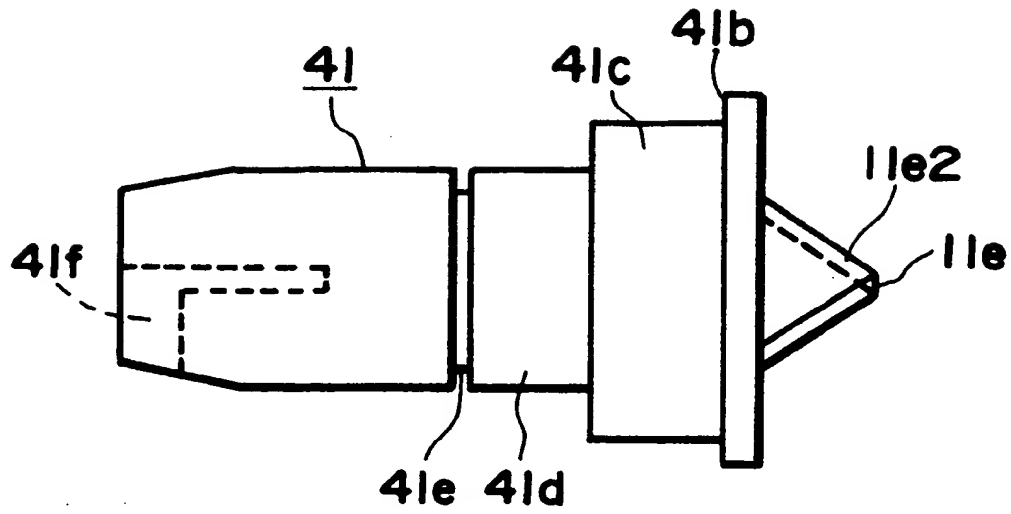


FIG. 42

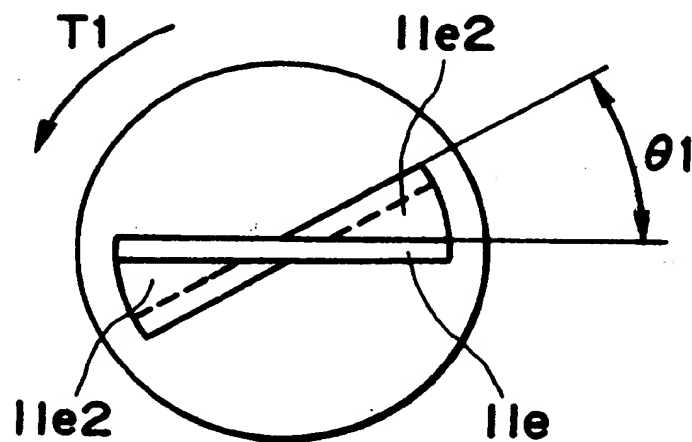


FIG. 43

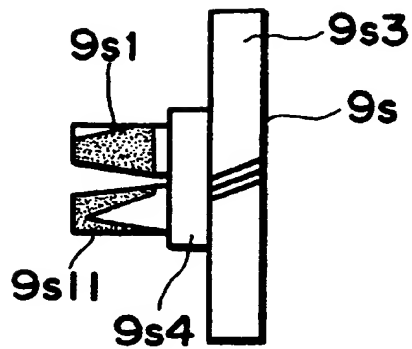
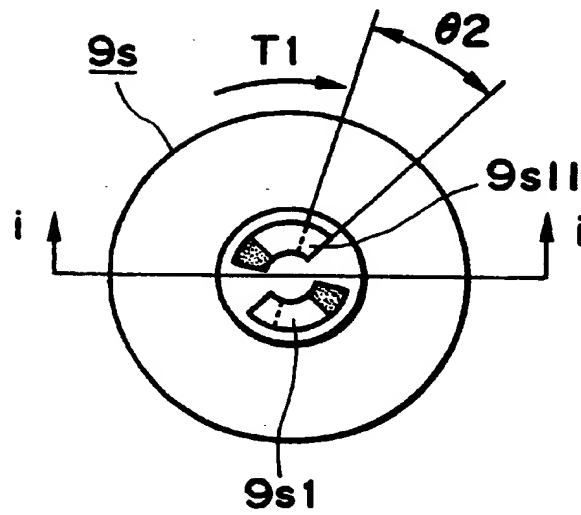


FIG. 44



**FIG. 45**

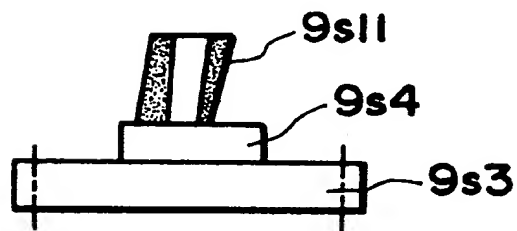
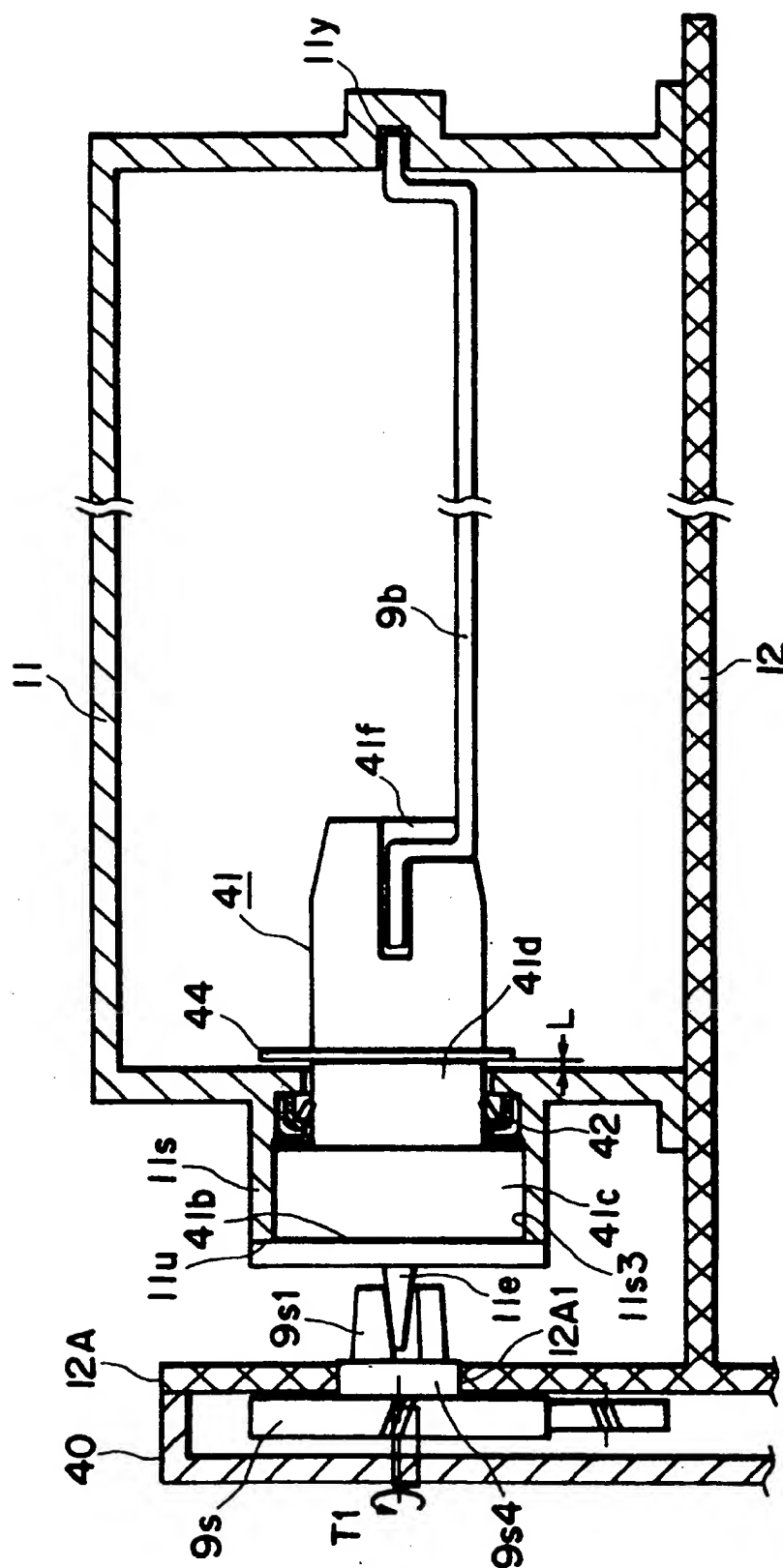


FIG. 46



**FIG. 47**

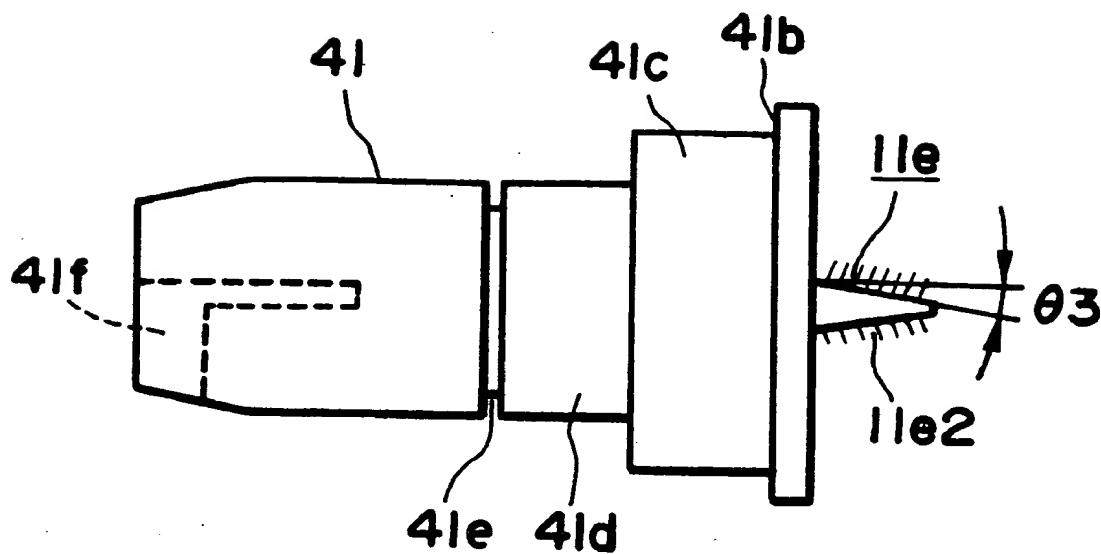


FIG. 48

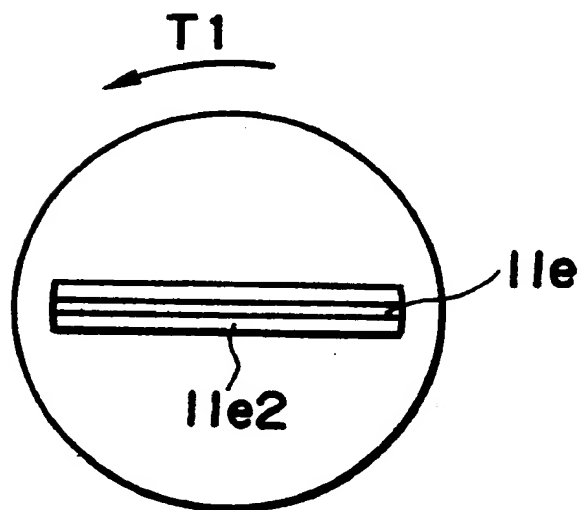


FIG 49

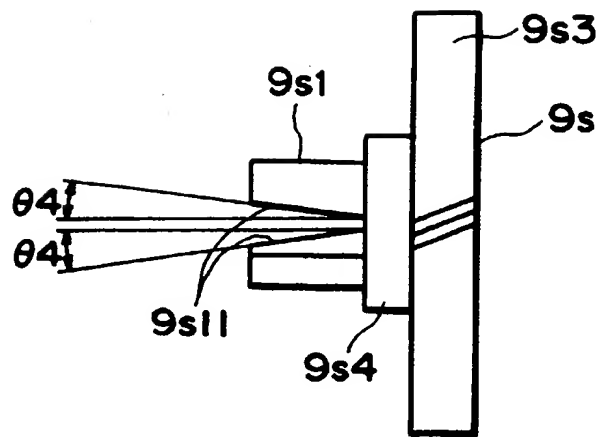


FIG. 50

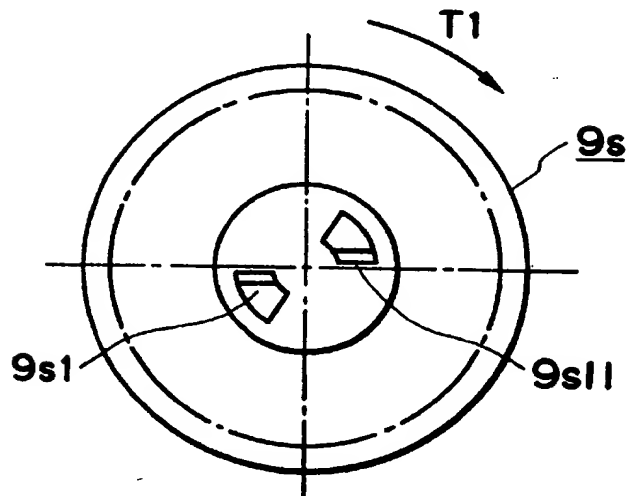


FIG. 51

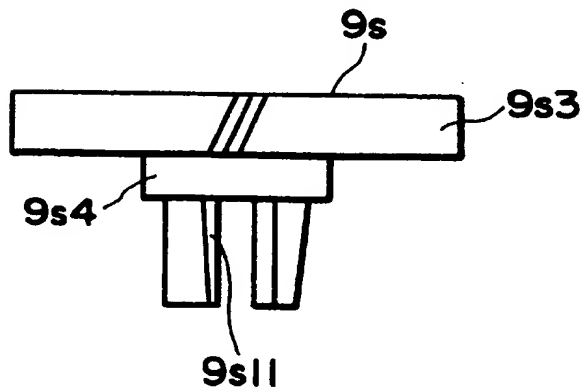


FIG. 52

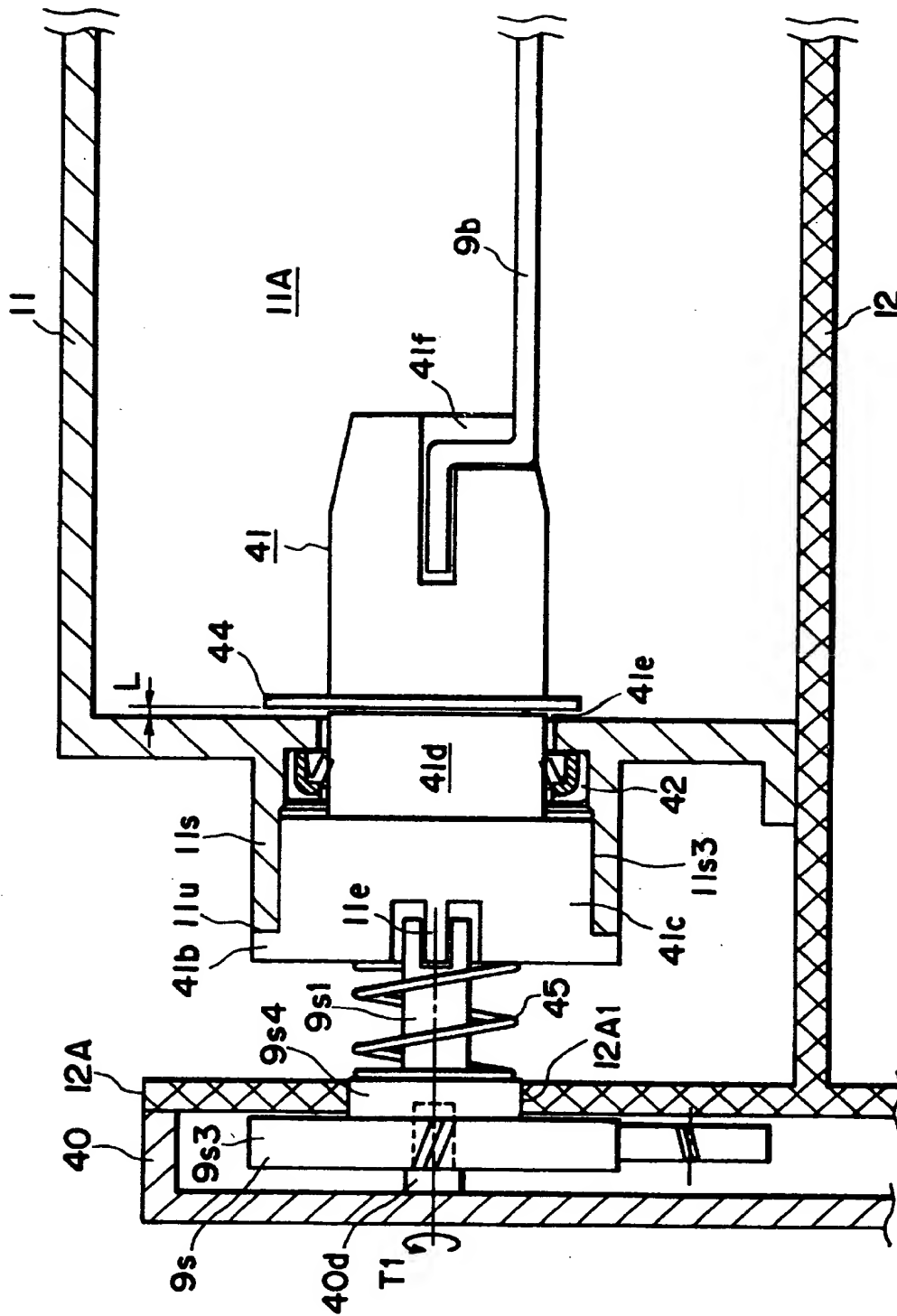


FIG. 53



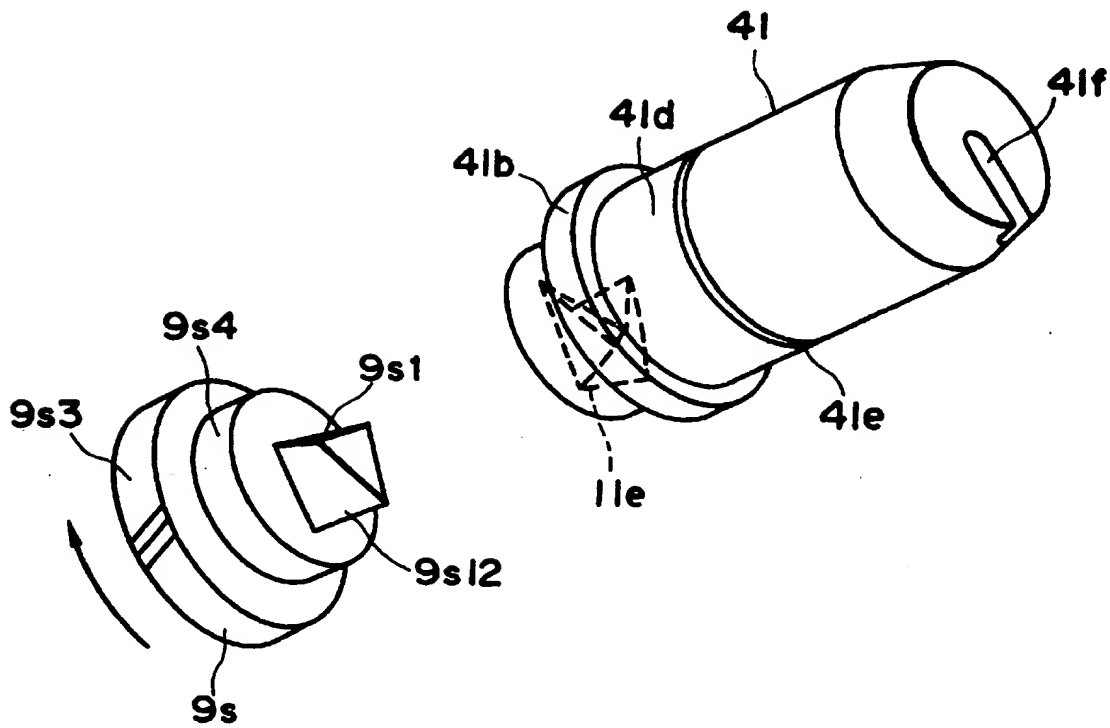


FIG. 54

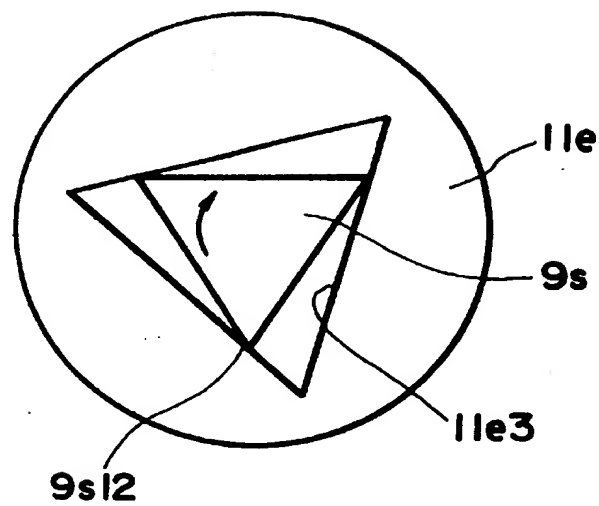


FIG. 55

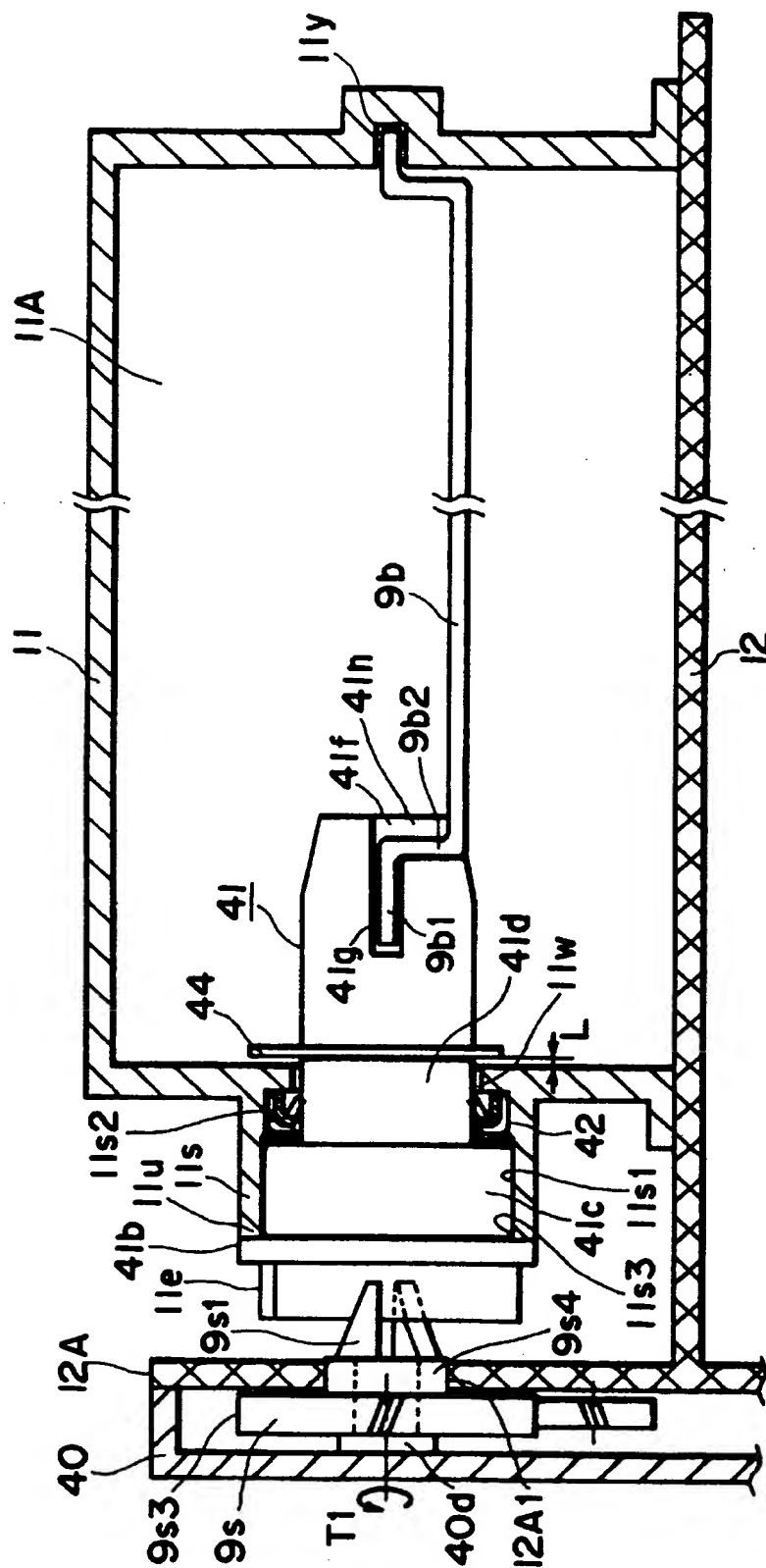


FIG. 56

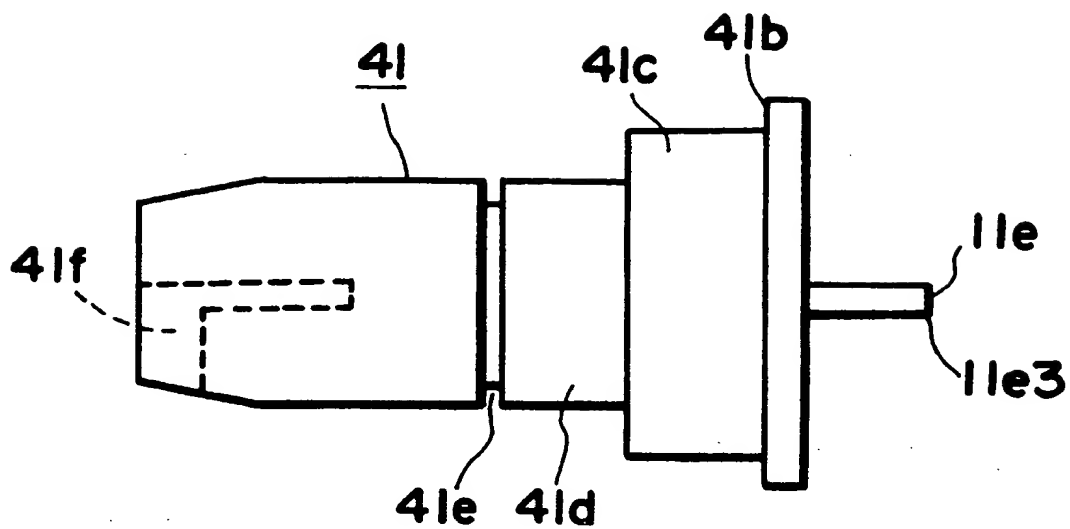


FIG. 57

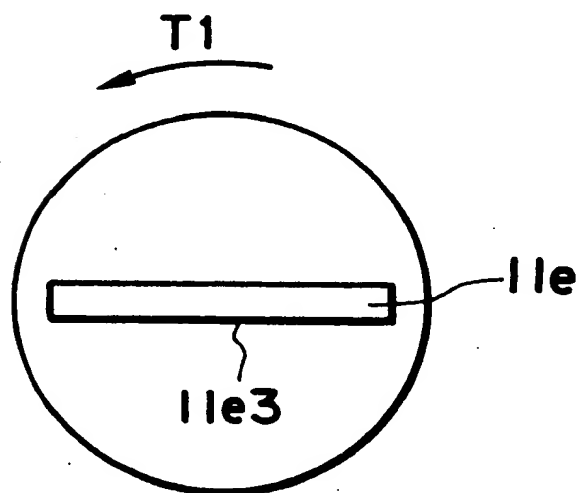


FIG. 58

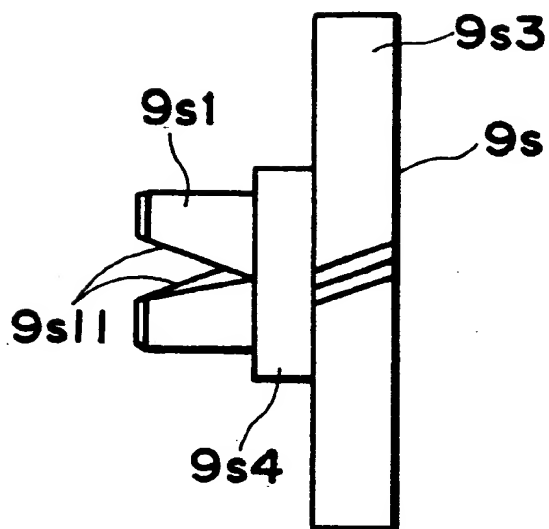


FIG. 59

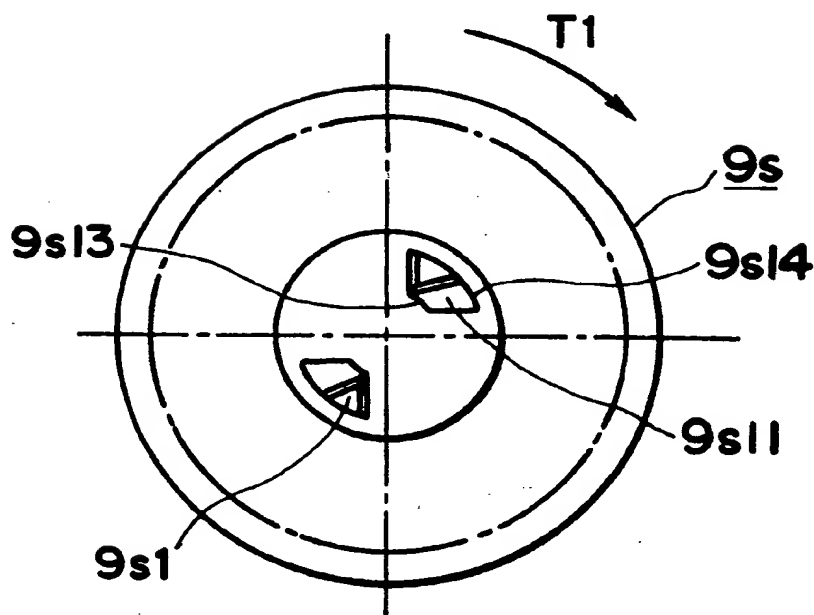


FIG. 60

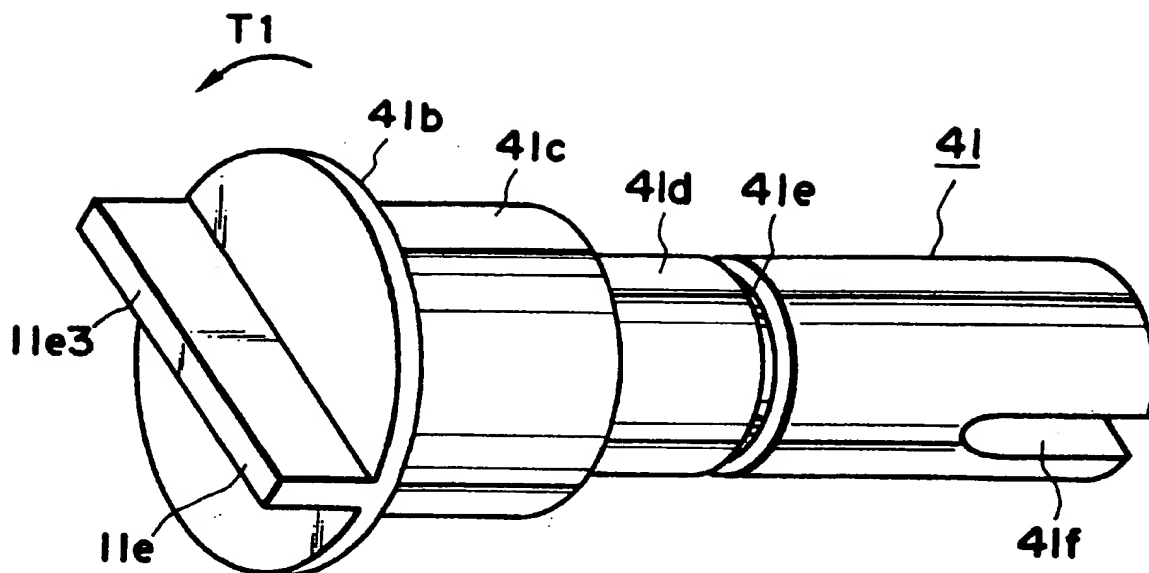


FIG. 61

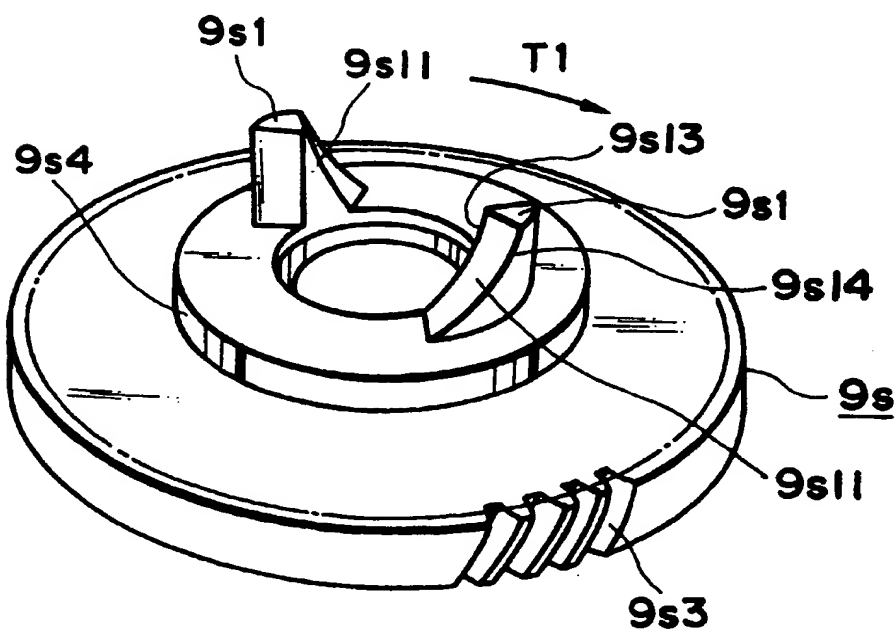


FIG. 62

# PROCESS CARTRIDGE AND ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING APPARATUS

## FIELD OF THE INVENTION AND RELATED ART

The present invention relates to a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus.

Here, the electrophotographic image forming apparatus forms an image on a recording material using an electrophotographic image formation process. Examples of the electrophotographic image forming apparatus include an electrophotographic copying machine, an electrophotographic printer (laser beam printer, LED printer or the like), a facsimile machine and a word processor or the like.

The process cartridge integrally contains an electrophotographic photosensitive member, developing means and charging means or cleaning means, and is detachably mountable relative to a main assembly of the image forming apparatus. It may integrally contain the electrophotographic photosensitive member, developing means and at least one of the charging means and the cleaning means. As another example, it may contain the electrophotographic photosensitive member and at least the developing means.

In an electrophotographic image forming apparatus using an electrophotographic image forming process, a process cartridge is used which contains the electrophotographic photosensitive member and process means actable on said electrophotographic photosensitive member, and which is detachably mountable as a unit to a main assembly of the image forming apparatus (process cartridge type). With this process cartridge type, the maintenance of the apparatus can be carried out by the user without depending on a serviceman. Therefore, the process cartridge type is now widely used in electrophotographic image forming apparatuses.

The present invention is directed to a further improvement of such a process cartridge.

The process cartridge is provided with a toner feeding member in the toner container, and the feeding member functions also to stir the toner therein. The toner feeding member is driven by an external driving force through a drive transmission member such as gear or the like.

The drive transmission member for driving the toner feeding member penetrates a toner container wall. The transmission member is assembled from an outside of the toner frame. It is prevented from dropping out of the toner frame by a locking member.

## SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, it is a principal object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus, wherein the caking of the toner particles is prevented.

It is another object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus, wherein a toner stirring member can be operated in good order.

It is a further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming apparatus, wherein a gap can be assuredly provided between a drive transmission member for transmitting driving force to a toner stirring member and an inner side of a toner accommodating portion.

It is further object of the present invention to provide a process cartridge and an electrophotographic image forming

apparatus, wherein a gap is assuredly provided between a locking member for a drive transmission member connected with a toner feeding member in the toner container and an inner side of a toner container, so that the caking of the toner is prevented, and therefore, the good quality of the images can be assured.

According to an aspect of the present invention, there is provided a process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, comprising: an electrophotographic photosensitive member; a developing member for developing a latent image formed on the photosensitive member; a toner accommodating portion for accommodating toner to be used for development of the latent image by the developing member; a toner stirring member for stirring the toner accommodated in the toner accommodating portion; a driving force transmission member for transmitting rotational driving force to the toner stirring member to rotate the stirring member wherein the driving force transmission member is penetrated through an opening provided in the toner accommodating portion; a locking member, provided inside of the toner accommodating portion to prevent the driving force transmission member from dropping out of the toner accommodating portion through the opening; a driving member for driving the driving force transmission member, wherein the driving member is provided outside the toner accommodating portion; wherein the driving force is transmitted from the driving member to the driving force transmission member such that driving force transmission member receives thrust force toward the toner accommodating portion through a projection having an inclined surface extending in a direction crossing with a rotational direction of the driving member and an engaging portion engaging with the inclined surface of the projection.

These and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent upon a consideration of the following description of the preferred embodiments of the present invention taken in conjunction with the accompanying drawings.

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a vertical section of an electrophotographic image forming apparatus.

FIG. 2 is an external perspective view of the apparatus illustrated in FIG. 1.

FIG. 3 is a cross-section of a process cartridge.

FIG. 4 is an external perspective view of the process cartridge illustrated in FIG. 3, as seen from the top right direction.

FIG. 5 is the right-hand side view of the process cartridge illustrated in FIG. 3.

FIG. 6 is the left-hand side view of the process cartridge illustrated in FIG. 3.

FIG. 7 is an external perspective view of the process cartridge illustrated in FIG. 3, as seen from the top left direction.

FIG. 8 is an external perspective view of the bottom left side of the process cartridge illustrated in FIG. 3.

FIG. 9 is an external perspective view of the process cartridge accommodating portion of the main assembly of the apparatus illustrated in FIG. 1.

FIG. 10 is an external perspective view of the process cartridge accommodating portion of the main assembly of the apparatus illustrated in FIG. 1.

FIG. 11 is a vertical section of a photosensitive drum and a driving mechanism for driving the photosensitive drum.

3

FIG. 12 is a perspective view of a cleaning unit.

FIG. 13 is a perspective view of an image developing unit.

FIG. 14 is a partially exploded perspective view of an image developing unit.

FIG. 15 is a partially exploded perspective view of a gear holding frame portion of the image developing chamber frame, and the gears which drive the image developing unit, depicting the back side of thereof.

FIG. 16 is a side view of the image developing unit inclusive of the toner chamber frame and the image developing chamber frame.

FIG. 17 is a plan view of the gear holding frame portion illustrated in FIG. 15, as seen from the inside of the image developing unit.

FIG. 18 is a perspective view of an image developing roller bearing box.

FIG. 19 is a perspective view of the image developing chamber frame.

FIG. 20 is a perspective view of the toner chamber frame.

FIG. 21 is a perspective view of the toner chamber frame.

FIG. 22A is a vertical section of the toner sealing portion illustrated in FIG. 21, and FIG. 22B is a partial view of a tongue and groove in FIG. 22A.

FIG. 23 is a vertical section of the structure which supports the photosensitive drum charging roller.

FIG. 24 is a schematic section of the driving system for the main assembly of the apparatus illustrated in FIG. 1.

FIG. 25 is a perspective view of a coupling provided on the apparatus main assembly side, and a coupling provided on the process cartridge side.

FIG. 26 is a perspective view of the coupling provided on the apparatus main assembly side, and the coupling provided on the process cartridge side.

FIG. 27 is a plan view of the structure which links the lid of the apparatus main assembly, and the coupling portion of the apparatus main assembly.

FIG. 28 is a front view of the indented coupling shaft and the adjacencies thereof as seen while the process cartridge in the apparatus main assembly is driven.

FIG. 29 is a front view of the indented coupling shaft and its adjacencies as seen while the process cartridge in the apparatus main assembly is driven.

FIG. 30A is a vertical view of the process cartridge in the apparatus main assembly and the adjacencies thereof, depicting the positional relationship among the electrical contacts as seen while the process cartridge is installed in, or removed from, the apparatus main assembly, and FIG. 30B is a partial view of the electrical contacts in FIG. 30A.

FIG. 31 is a side view of a compression type coil spring and its mount.

FIG. 32 is a vertical section of the joint between the drum chamber frame and the image developing chamber frame.

FIG. 33 is a perspective view of the longitudinal end portion of the process cartridge, depicting how the photosensitive drum is mounted in the cleaning chamber frame.

FIG. 34 is a vertical section of the drum bearing portion.

FIG. 35 is a side view of the drum bearing portion, depicting the contour thereof.

FIG. 36 in an exploded section of the drum bearing portion in one of the embodiments of the present invention.

FIG. 37 is an exploded schematic view of the drum bearing portion.

4

FIG. 38 is a plan view of the process cartridge, depicting the relationship among the various thrusts generated in the cartridge, in terms of direction and magnitude.

FIG. 39 is a perspective view of the toner chamber frame opening and its adjacencies in one of the embodiments of the present invention.

FIGS. 40A, 40B are cross-sections of the coupling portion, depicting the centering mechanism thereof.

FIG. 41 is a schematic sectional horizontal view of a device of an embodiment of the present invention.

FIG. 42 is a side view of a drive transmission shaft of the device of FIG. 41.

FIG. 43 is a front view of the drive transmission shaft of the device of FIG. 41.

FIG. 44 is a side view of a toner feeding gear used in the device of FIG. 41.

FIG. 45 is a front view of a device of FIG. 44.

FIG. 46 is a sectional view taken along a Line i—i in FIG. 45.

FIG. 47 is a schematic horizontal-sectional view of a device according to another embodiment of the present invention.

FIG. 48 is a side view of a drive transmission shaft of the device of FIG. 47.

FIG. 49 is a front view of the drive transmission shaft of the device of FIG. 47.

FIG. 50 is a side view of a toner feeding gear used in the device of FIG. 47.

FIG. 51 is a front view of a device of FIG. 50.

FIG. 52 is a sectional view taken along a Line i—i in FIG. 51.

FIG. 53 is a schematic horizontal-sectional view of a device according to a further embodiment of the present invention.

FIG. 54 is a perspective view of a device according to a further embodiment of the present invention.

FIG. 55 is a cross-sectional view of a coupling of a further embodiment.

FIG. 56 is a schematic horizontal-sectional view of a device according to a further embodiment of the present invention.

FIG. 57 is a front view of a drive transmission shaft.

FIG. 58 is a front view of a device of FIG. 57.

FIG. 59 is a side view of a toner feeding gear of a device of FIG. 56.

FIG. 60 is a front view of a device of FIG. 59.

FIG. 61 is a perspective view of a drive transmission shaft.

FIG. 62 is a perspective view of a toner feeding gear.

#### DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Hereinafter, the embodiments of the present invention will be described with reference to the drawings.

Next, desirable embodiments of the present invention will be described. In the following description, the "widthwise" direction of a process cartridge B means the direction in which the process cartridge B is installed into, or removed from, the main assembly of an image forming apparatus, and coincides with the direction in which a recording medium is conveyed. The "lengthwise" direction of the process cartridge B means a direction which is intersectional with

(substantially perpendicular to) the direction in which the process cartridge B is installed into, or removed from, the main assembly 14. It is parallel to the surface of the recording medium, and intersectional with (substantially perpendicular to) the direction in which the recording medium is conveyed. Further, the "left" or "right" means the left or right relative to the direction in which the recording medium is conveyed, as seen from above.

FIG. 1 is an electrophotographic image forming apparatus (laser beam printer) which embodies the present invention, depicting the general structure thereof; FIG. 2, an external perspective thereof; and FIGS. 3-8 are drawings of process cartridges which embody the present invention. More specifically, FIG. 3 is a cross-section of a process cartridge; FIG. 4, an external perspective view of the process cartridge; FIG. 5, a right-hand side view of the process cartridge; FIG. 6, a left-hand side view of the process cartridge; FIG. 7, a perspective view of the process cartridge as seen from the top left direction; and FIG. 8 is a perspective view of the process cartridge as seen from the bottom left direction. In the following description, the "top" surface of the process cartridge B means the surface which faces upward when the process cartridge B is in the main assembly 14 of the image forming apparatus, and the "bottom" surface means the surface which faces downward.

(Electrophotographic Image Forming Apparatus A and Process Cartridge B)

First, referring to FIGS. 1 and 2, a laser beam printer A as an electrophotographic image forming apparatus which embodies the present invention will be described. FIG. 3 is a cross-section of a process cartridge which also embodies the present invention.

Referring to FIG. 1, the laser beam printer A is an apparatus which forms an image on a recording medium (for example, recording sheet, OHP sheet, and fabric) through an electrophotographic image forming process. It forms a toner image on an electrophotographic photosensitive drum (hereinafter, photosensitive drum) in the form of a drum. More specifically, the photosensitive drum is charged with the use of a charging means, and a laser beam modulated with the image data of a target image is projected from an optical means onto the charged peripheral surface of the photosensitive drum, forming thereon a latent image in accordance with the image data. This latent image is developed into a toner image by a developing means. Meanwhile, a recording medium 2 placed in a sheet feeding cassette 3a is reversed and conveyed by a pickup roller 3b, a conveyer roller pairs 3c and 3d, and register roller pair 3e, in synchronism with the toner formation. Then, voltage is applied to an image transferring roller 4 as a means for transferring the toner image formed on the photosensitive drum 7 of the process cartridge B, whereby the toner image is transferred onto the recording medium 2. Thereafter, the recording medium 2, onto which the toner image has been transferred, is conveyed to a fixing means 5 by guiding conveyer 3f. The fixing means 5 has a driving roller 5c, and a fixing roller 5b containing a heater 5a, and applies heat and pressure to the recording medium 2 as the recording medium 2 is passed through the fixing means 5, so that the image having been transferred onto the recording medium 2 is fixed to the recording medium 2. Then, the recording medium 2 is conveyed farther, and is discharged into a delivery tray 6 through a reversing path 3j, by discharging roller pairs 3g, 3h and 3i. The delivery tray 6 is located at the top of the main assembly 14 of the image forming apparatus A. It should be noted here that a pivotable flapper 3k may be operated in coordination with a discharge roller pair 2m to discharge the

recording medium 2 without passing it through the reversing path 3j. The pickup roller 3b, conveyer roller pairs 3c and 3d, register roller pair 3e, guiding conveyer 3f, discharge roller pairs 3g, 3h and 3i, and discharge roller pair 3m constitute a conveying means 3.

Referring to FIGS. 3-8, in the process cartridge B, on the other hand, the photosensitive drum 7 with a photosensitive layer 7e (FIG. 11) is rotated to uniformly charge its surface by applying voltage to the charging roller 8 as a photosensitive drum charging means. Then, a laser beam modulated with the image data is projected onto the photosensitive drum 7 from the optical system 1 through an exposure opening 1e, forming a latent image on the photosensitive drum 7. The thus formed latent image is developed with the use of toner and the developing means 9. More specifically, the charging roller 8 is disposed in contact with the photosensitive drum 7 to charge the photosensitive drum 7. It is rotated by the rotation of the photosensitive drum 7. The developing means 9 provides the peripheral surface area (area to be developed) of the photosensitive drum 7 with toner so that the latent image formed on the photosensitive drum 7 is developed. The optical system 1 comprises a laser diode 1a, a polygon mirror 1b, a lens 1c, and a deflective mirror 1d.

In the developing means 9, the toner contained in a toner container 11A is delivered to an developing roller 9c by the rotation of a toner feeding member 9b. The developing roller 9c contains a stationary magnet. It is also rotated so that a layer of toner with triboelectric charge is formed on the peripheral surface of the developing roller 9c. The image developing area of the photosensitive drum 7 is provided with the toner from this toner layer, the toner is transferred onto the peripheral surface of the photosensitive drum 7 in a manner to reflect the latent image, visualizing the latent image as a toner image. The developing blade 9d is a blade which regulates the amount of the toner adhered to the peripheral surface of the developing roller 9c and also triboelectrically charges the toner. Adjacent to the developing roller 9e, a toner stirring member 9c is rotatively disposed to circulatively stir the toner within the image developing chamber.

After the toner image formed on the photosensitive drum 7 is transferred onto the recording medium 2 by applying voltage with polarity opposite to that of the toner image to the image transferring roller 4, the residual toner on the photosensitive drum 7 is removed by the cleaning means 10. The cleaning means 10 comprises an elastic cleaning blade 10a disposed in contact with the photosensitive drum 7, and the toner remaining on the photosensitive drum 7 is scraped off by the elastic cleaning blade 10a, being collected into a waste toner collector 10b.

The process cartridge B is formed in the following manner. First, a toner chamber frame 11 which comprises a toner container (toner storing portion) 11A for storing toner is joined with an image developing chamber frame 12 which houses the image developing means 9 such as an image developing roller 9c, and then, a cleaning chamber frame 13, in which the photosensitive drum 7, the cleaning means 10 such as the cleaning blade 10a, and the charging roller 8 are mounted, is joined with the preceding two frames 11 and 12 to complete the process cartridge B. The thus formed process cartridge B is removably installable into the main assembly 14 of the image forming apparatus A.

The process cartridge B is provided with an exposure opening 1e through which a light beam modulated with image data is projected onto the photosensitive drum 7, and a transfer opening 13n through which the photosensitive



drum 7 opposes the recording medium 2. The exposure opening 1e is a part of the cleaning chamber frame 11, and the transfer opening 13n is located between the image developing chamber frame 12 and the cleaning chamber frame 13.

Next, the structure of the housing of the process cartridge B in this embodiment will be described.

The process cartridge in this embodiment is formed in the following manner. First the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are joined, and then, the cleaning chamber frame 13 is rotatively joined with the preceding two frames 11 and 12 to complete the housing. In this housing, the aforementioned photosensitive drum 7, charging roller 8, developing means 9, cleaning means 10, and the like, are mounted to complete the process cartridge B. The thus formed process cartridge B is removably installable into the cartridge accommodating means provided in the main assembly 14 of an image forming apparatus.

(Housing Structure of Process Cartridge B)

As described above, the housing of the process cartridge B in this embodiment is formed by joining the toner chamber frame 11, the image developing chamber frame 12, and the cleaning chamber frame 13. Next, the structure of the thus formed housing will be described.

Referring to FIGS. 3 and 20, in the toner chamber frame 11, the toner feeding member 9b is rotatively mounted. In the image developing chamber frame 12, the image developing roller 9c and the developing blade 9d are mounted, and adjacent to the developing roller 9e, the stirring member 9c is rotatively mounted to circulatively stir the toner within the image developing chamber. Referring to FIGS. 3 and 19, in the image developing chamber frame 12, a rod antenna 9h is mounted, extending in the lengthwise direction of the developing roller 9c and being substantially parallel to the developing roller 9c. The toner chamber frame 11 and the development chamber frame 12, which are equipped in the above-described manner, are welded together (in this embodiment, by ultrasonic wave) to form a second frame which constitutes an image developing unit D (FIG. 13).

The image developing unit of the process cartridge B is provided with a drum shutter assembly 18, which covers the photosensitive drum 7 to prevent it from being exposed to light for an extend period of time or from coming in contact with foreign objects when or after the process cartridge B is removed from the main assembly 14 of an image forming apparatus.

Referring to FIG. 6, the drum shutter assembly 18 has a shutter cover 18a which covers or exposes the transfer opening 13n illustrated in FIG. 3, and linking members 18b and 18c which support the shutter cover 18. On the upstream side relative to the direction in which the recording medium 2 is conveyed, one end of the right-hand side linking member 18c is fitted in a hole 40g of a developing means gear holder 40 as shown in FIGS. 4 and 5, and one end of the left-hand side linking member 18c is fitted in a boss 11h of the bottom portion 11b of the toner chamber frame 11. The other ends of the left- and right-hand linking members 18c are attached to the corresponding lengthwise ends of the shutter cover 18a, on the upstream side relative to the recording medium conveying direction. The linking member 18c is made of a metallic rod. Actually, the left- and right-hand linking members 18c are connected through the shutter cover 18a; in other words, the left- and right-hand linking members 18c are the left- and right-hand ends of a single-piece linking member 18c. The linking member 18b is provided only on one lengthwise end of the shutter cover 18a. One end of the linking member 18b is attached to the

shutter cover 18a, on the downstream side, relative to the recording medium conveying direction, of the position at which the linking member 18c is attached to the shutter cover 18a, and the other end of the linking member 18b is fitted around a dowel 12d of the image development chamber frame 12. The linking member 18b is formed of synthetic resin.

The linking members 18b and 18c, which are different in length, form a four piece linkage structure in conjunction with the shutter cover 18a and the toner chamber frame 11. As the process cartridge B is inserted into an image forming apparatus, the portion 18c1 of the linking member 18c, which projects away from the process cartridge B, comes in contact with the stationary contact member (unillustrated) provided on the lateral wall of the cartridge accommodating space S of the mains assembly 14 of the image forming apparatus, and activates the drum shutter assembly 18 to open the shutter cover 18a.

The drum shutter assembly 18 constituted of the shutter cover 18a and the linking members 18b and 18c is loaded with the pressure from an unillustrated torsional coil spring fitted around a dowel 12d. One end of the spring is anchored to the linking member 18b, and the other end is anchored to the image developing chamber frame 12, so that the pressure is generated in the direction to cause the shutter cover 18a to cover the transfer opening 13n.

Referring again to FIGS. 3 and 12, the cleaning means frame 13 is fitted with the photosensitive drum 7, the charging roller 8, and the various components of the cleaning means 10, to form a first frame as a cleaning unit C (FIG. 12).

Then, the aforementioned image developing unit D and cleaning unit C are joined with the use of a joining member 22, in a mutually pivotable manner, to complete the process cartridge B. More specifically, referring to FIG. 13, both lengthwise (axial direction of the developing roller 9c) ends of the image developing chamber frame 12 are provided with an arm portion 19, which is provided with a round hole 20 which is parallel with the developing roller 9c. On the other hand, a recessed portion 21 for accommodating the arm portion 19 is provided at each lengthwise end of the cleaning chamber frame 13 (FIG. 12). The arm portion 19 is inserted in this recessed portion 21, and the joining member 22 is pressed into the mounting hole 13e of the cleaning chamber frame 13, put through the hole 20 of the end portion of the arm portion 19, and pressed, farther, into the hole 13e of an partitioning wall 13f, so that the image developing unit D and the cleaning unit C are joined to be pivotable relative to each other about the joining member 22. In joining the image developing unit D and the cleaning unit C, a compression type coil spring 22a is placed between the two units, with one end of the coil spring being fitted around an unillustrated dowel erected from the base portion of the arm portion 19, and the other end being pressed against the top wall of the recessed portion 21 of the cleaning chamber frame 13. As a result, the image developing chamber frame 12 is pressed downward to reliably keep the developing roller 9c pressed downward toward the photosensitive drum 7. More specifically, referring to FIG. 13, a roller 9i having a diameter larger than that of the developing roller 9c is attached to each lengthwise end of the developing roller 9c, and this roller 9i is pressed on the photosensitive drum 7 to maintain a predetermined gap (approximately 300  $\mu$ m) between the photosensitive drum 7 and the developing roller 9c. The top surface of the recessed portion 21 of the cleaning chamber frame 13 is slanted so that the compression type coil spring 22a is gradually compressed when the image

developing unit D and the cleaning unit C are united. That is, the image developing unit D and the cleaning unit C are pivotable toward each other about the joining member 22, wherein the positional relationship (gap) between the peripheral surface of the photosensitive drum 7 and the peripheral surface of the developing roller 9c is precisely maintained by the elastic force of the compression type coil spring 22a.

Since the compression type coil spring 22a is attached to the base portion of the arm portion 19 of the image developing chamber frame 12, the elastic force of the compression type coil spring 22a affects nowhere but the base portion of the arm portion 19. In a case in which the image developing chamber frame 12 is provided with a dedicated spring mount for the compression type coil spring 22a, the adjacencies of the spring seat must be reinforced to precisely maintain the predetermined gap between the photosensitive drum 7 and the developing roller 9c. However, with the placement of the compression type coil spring 22a in the above described manner, it is unnecessary to reinforce the adjacencies of the spring seat, that is, the adjacencies of the base portion of the arm portion 19 in the case of this embodiment, because the base portion of the arm portion 19 is inherently greater in strength and rigidity.

The above described structure which holds together the cleaning chamber frame 13 and the image developing chamber frame 12 will be described later in more detail.

(Structure of Process Cartridge B Guiding Means)

Next, the means for guiding the process cartridge B when the process cartridge B is installed into, or removed from, the main assembly 14 of an image forming apparatus will be described. This guiding means is illustrated in FIGS. 9 and 10. FIG. 9 is a perspective view of the left-hand side of the guiding means, as seen (in the direction of an arrow mark X) from the side from which the process cartridge B is installed into the main assembly 14 of the image forming apparatus A (as seen from the side of the image developing unit D side). FIG. 10 is a perspective view of the right-hand side of the same, as seen from the same side.

Referring to FIGS. 4, 5, 6 and 7, each lengthwise end of the cleaning frame portion 13 is provided with means which serves as a guide when the process cartridge B is installed into, or removed from, the apparatus main assembly 14. This guiding means is constituted of cylindrical guides 13aR and 13aL as a cartridge positioning guiding member, and rotation controlling guides 13bR and 13bL as means for controlling the attitude of the process cartridge B when the process cartridge B is installed or removed.

As illustrated in FIG. 5, the cylindrical guide 13aR is a hollow cylindrical member. The rotation controlling guides 13bR is integrally formed together with the cylindrical guide 13aR, and radially protrudes from the peripheral surface of the cylindrical guide 13aR. The cylindrical guide 13aR is provided with a mounting flange 13aR1 which is also integral with the cylindrical guide 13aR. Thus, the cylindrical guide 13aR, the rotation controlling guide 13bR, and the mounting flange 13aR1 constitute the right-hand side guiding member 13R, which is fixed to the cleaning chamber frame 13 with small screws put through the screw holes of the mounting flange 13aR1. With the right-hand side guiding member 13R being fixed to the cleaning chamber frame 13, the rotation controlling guide 13bR extends over the lateral wall of the developing means gear holder 40 fixed to the image developing chamber frame 12.

Referring to FIG. 11, a drum shaft member is constituted of a drum shaft portion 7a inclusive of a larger diameter portion 7a2, a disk-shaped flange portion 29 and a cylindri-

cal guide portion 13aL. The larger diameter portion 7a2 is fitted in the hole 13k1 of the cleaning frame portion 13. The flange portion 29 is engaged with a positioning pin 13c projecting from the side wall of the lengthwise end wall of the cleaning frame portion 13, being prevented from rotating, and is fixed to the cleaning frame portion 13 with the use of small screws 13d. The cylindrical guide 13aL projects outward (toward the front, that is, in the direction perpendicular to the page of FIG. 6). The aforementioned stationary drum shaft 7a which rotatively supports a spur gear 7n fitted around the photosensitive drum 7 projects inwardly from the flange 29 (FIG. 11). The cylindrical guide 13aL and the drum shaft 7a are coaxial. The flange 29, the cylindrical guide 13aL, and the drum shaft 7a, are integrally formed of metallic material such as steel.

Referring to FIG. 6, there is a rotation controlling guide 13bL slightly away from the cylindrical guide 13aL. It is long and narrow, extending substantially in the radial direction of the cylindrical guide 13aL and also projecting outward from the cleaning chamber frame 13. It is integrally formed with the cleaning chamber frame 13. In order to accommodate this rotation controlling guide 13bL, the flange 29 is provided with a cutaway portion. The distance the rotation controlling guide 13bL projects outward is such that its end surface is substantially even with the end surface of the cylindrical guide 13aL. The rotation controlling guide 13bL extends over the side wall of the developing roller bearing box 9v fixed to the image developing chamber frame 12. As is evident from the above description, the left-hand side guiding member 13L is constituted of separate two pieces: the metallic cylindrical guide 13aL and the rotation controlling guide 13bL of synthetic resin.

Next, a regulatory contact portion 13j, which is a part of the top surface of the cleaning chamber frame 13, will be described. In the following description of the regulatory contact portion 13j, "top surface" means the surface which faces upward when the process cartridge B is in the main assembly 14 of an image forming apparatus.

Referring to FIGS. 4-7, two portions 13j of the top surface 13f of the cleaning unit C, which are the portions right next to the right and left front corners 13p and 13q, relative to the direction perpendicular to the direction in which the process cartridge B is inserted, constitute the regulatory contact portions 13j, which regulate the position and attitude of the process cartridge B when the cartridge B is installed into the main assembly 14. In other words, when the process cartridge B is installed into the main assembly 14, the regulatory contact portion 13j comes in contact with the fixed contact member 25 provided in the main assembly 14 of an image forming apparatus (FIGS. 9, 10 and 30), and regulates the rotation of the process cartridge B about the cylindrical guide 13aR and 13aL.

Next, the guiding means on the main assembly 14 side will be described. Referring to FIG. 1, as the lid 35 of the main assembly 14 of an image forming apparatus is pivotally opened about a supporting point 35a in the counterclockwise direction, the top portion of the main assembly 14 is exposed, and the process cartridge accommodating portion appears as illustrated in FIGS. 9 and 10. The left and right internal walls of the image forming apparatus main assembly 14, relative to the direction in which the process cartridge B is inserted, are provided with guide members 16L (FIG. 9) and 16R (FIG. 10), respectively, which extend diagonally downward from the side opposite to the supporting point 35a.

As shown in the drawings, the guide members 16L and 16R comprise guide portions 16a and 16c, and positioning

grooves 16b and 16d connected to the guide portions 16a and 16c, respectively. The guide portions 16a and 16c extend diagonally downward, as seen from the direction indicated by an arrow mark X, that is, the direction in which the process cartridge B is inserted. The positioning grooves 16b and 16d have a semicircular cross-section which perfectly matches the cross-section of the cylindrical guides 13aL or 13aR of the process cartridge B. After the process cartridge B is completely installed in the apparatus main assembly 14, the centers of semicircular cross-sections of the positioning groove 16b and 16d coincide with the axial lines of the cylindrical guides 13aL and 13aR, respectively, of the process cartridge B, and hence, with the axial line of the photosensitive drum 7.

The width of the guide portions 16a and 16c as seen from the direction in which the process cartridge B is installed or removed is wide enough to allow the cylindrical guides 13aL and 13aR to ride on them with a reasonable amount of play. Therefore, the rotation controlling guide 13bL and 13bR which are narrower than the diameter of the cylindrical guide 13aL and 13aR naturally fit more loosely in the guide portions 16a and 16c than the cylindrical guides 13aL and 13aR, respectively, yet their rotation is controlled by the guide portions 16a and 16c. In other words, when the process cartridge B is installed, the angle of the process cartridge B is kept within a predetermined range. After the process cartridge B is installed in the image forming apparatus main assembly 14, the cylindrical guides 13aL and 13aR of the process cartridge B are in engagement with the positioning grooves 16b and 16d of the guiding members 13L and 13R, and the left and right regulatory contact portions 13j located at the front portion, relative to the cartridge inserting direction, of the cleaning chamber frame 13 of the process cartridge B, are in contact with the fixed positioning members 25, respectively.

The weight distribution of the process cartridge B is such that when the line which coincides with the axial lines of the cylindrical guide 13aL and 13aR is level, the image developing unit D side of the process cartridge B generates larger movement about this line than the cleaning unit C side.

The process cartridge B is installed into the image forming apparatus main assembly 14 in the following manner. First, the cylindrical guide 13aL and 13aR of the process cartridge B are inserted into the guide portion 16a and 16c, respectively, of the cartridge accommodating portion in the image forming apparatus main assembly 14 by grasping the recessed portion 17 and ribbed portion 11c of the process cartridge B with one hand, and the rotation controlling guide 13bL and 13bR are also inserted into the guide portions 16a and 16c, tilting downward the front portion, relative to the inserting direction, of the process cartridge B. Then, the process cartridge B is inserted farther with the cylindrical guides 13aL and 13aR and the rotation controlling guides 13bL and 13bR of the process cartridge B following the guide portions 16a and 16c, respectively, until the cylindrical guides 13aL and 13aR reach the positioning grooves 16b and 16d of the image forming apparatus main assembly 14. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR become seated in the positioning grooves 16b and 16d, respectively, due to the weight of the process cartridge B itself; the cylindrical guides 13aL and 13aR of the process cartridge B are accurately positioned relative to the positioning grooves 16b and 16d. In this condition, the line which coincides with the axial lines of the cylindrical guides 13aL and 13aR also coincides with the axial line of the photosensitive drum 7, and therefore, the photosensitive drum 7 is reasonably accurately positioned relative to the image forming appara-

tus main assembly 14. It should be noted here that the final positioning of the photosensitive drum 7 relative to the image forming apparatus main assembly 14 occurs at the same time as the coupling between the two is completed.

Also in this condition, there is a slight gap between the stationary positioning member 25 of the image forming apparatus main assembly 14 and the regulatory contact portion 13j of the process cartridge B. At this point of time, the process cartridge B is released from the hand. Then, the process cartridge B rotates about the cylindrical guides 13aL and 13aR in the direction to lower the image developing unit D side and raise the cleaning unit C side until the regulatory contact portions 13j of the process cartridge B come in contact with the corresponding stationary positioning members 25. As a result, the process cartridge B is accurately positioned relative to the image forming apparatus main assembly 14. Thereafter, the lid 35 is closed by rotating it clockwise about the supporting point 35a.

In order to remove the process cartridge B from the apparatus main assembly 14, the above described steps are carried out in reverse. More specifically, first, the lid 35 of the apparatus main assembly 14 is opened, and the process cartridge B is pulled upward by grasping the aforementioned top and bottom ribbed portions 11c, that is, the handhold portions, of the process cartridge by hand. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR of the process cartridge B rotate in the positioning grooves 16b and 16d of the apparatus main assembly 14. As a result, the regulatory contact portions 13j of the process cartridge B separate from the corresponding stationary positioning member 25. Next, the process cartridge B is pulled more. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR come out of the positioning grooves 16b and 16d, and move into the guide portions 16a and 16c of the guiding member 16L and 16R, respectively, fixed to the apparatus main assembly 14. In this condition, the process cartridge B is pulled more. Then, the cylindrical guides 13aL and 13aR and the rotation controlling guides 13bL and 13bR of the process cartridge B slide diagonally upward through the guide portions 16a and 16c of the apparatus main assembly 14, with the angle of the process cartridge B being controlled so that the process cartridge B can be completely moved out of the apparatus main assembly 14 without making contact with the portions other than the guide portions 16a and 16c.

Referring to FIG. 12, the spur gear 7n is fitted around one of the lengthwise ends of the photosensitive drum 7, which is the end opposite to where the helical drum gear 7b is fitted. As the process cartridge B is inserted into the apparatus main assembly 14, the spur gear 7n meshes with a gear (unillustrated) coaxial with the image transferring roller 4 located in the apparatus main assembly, and transmits from the process cartridge B to the transferring roller 4 the driving force which rotates the transferring roller 4. (Toner Chamber Frame)

Referring to FIGS. 3, 5, 7, 16, 20 and 21, the toner chamber frame will be described in detail. FIG. 20 is a perspective view of the toner chamber frame as seen before a toner seal is welded on, and FIG. 21 is a perspective view of the toner chamber frame after toner is fitted in.

Referring to FIG. 3, the toner chamber frame 11 is constituted of two portions: the top and bottom portions 11a and 11b. Referring to FIG. 1, the top portion 11a bulges upward, occupying the space on the left-hand side of the optical system 1 in the image forming apparatus main assembly 14, so that the toner capacity of the process cartridge B can be increased without increasing the size of the image forming apparatus A. Referring to FIGS. 3, 4 and

7, the top portion 11a of the toner chamber frame 11 has a recessed portion 17, which is located at the lengthwise center portion of the top portion 11a, and serves as a handhold. An operator of the image forming apparatus can handle the process cartridge B by grasping it by the recessed portion 17 of the top portion 11a and the downward facing side of the bottom portion 11b. The ribs 11c extending on the downward facing surface of the bottom portion 11b in the lengthwise direction of the bottom portion 11b serve to prevent the process cartridge B from slipping out of the operator's hand. Referring again to FIG. 3, the flange 11a1 of the top portion 11a is aligned with the raised-edge flange 11b1 of the bottom portion 11b, the flange 11a1 being fitted within the raised edge of the flange 11b1 of the bottom portion 11b1, so that the walls of the top and bottom portions of the toner chamber frame 11 perfectly meet at the welding surface U, and then, the top and bottom portions 11a and 11b of the toner chamber frame 11 are welded together by melting the welding ribs with the application of ultrasonic waves. The method for uniting the top and bottom portions 11a and 11b of the toner chamber frame 11 does not need to be limited to ultrasonic welding. They may be welded by heat or forced vibration, or may be glued together. Further, the bottom portion 11b of the toner chamber frame 11 is provided with a stepped portion 11m, in addition to the flange 11b1 which keeps the top and bottom portions 11a and 11b aligned when they are welded together by ultrasonic welding. The stepped portion 11m is located above an opening 11i and is substantially in the same plane as the flange 11b1. The structures of stepped portion 11m and its adjacencies will be described later.

Before the top and bottom portions 11a and 11b of the toner chamber frame 11 are united, a toner feeding member 9b is assembled into the bottom portion 11, and a coupling member 11e is attached to the end of the toner feeding member 9b through the hole 11e1 of the side wall of the toner chamber frame 11 as shown in FIG. 16. The hole 11e1 is located one of the lengthwise ends of the bottom portion 11b, and the side plate which has the hole 11e1 is also provided with a toner filling opening 11d substantially shaped like a right triangle. The triangular rim of the toner filling opening 11d is constituted of a first edge which is one of two edges that are substantially perpendicular to each other, and extends along the joint between the top and bottom portion 11a and 11b of the toner chamber frame 11, a second edge which vertically extends in the direction substantially perpendicular to the first edge, and a third edge, that is, a diagonal edge, which extends along the slanted edge of the bottom portion 11b. In other words, the toner filling opening 11d is rendered as large as possible, while being located next to the hole 11e1. Next, referring to FIG. 20, the toner chamber frame 11 is provided with an opening 11i through which toner is fed from the toner chamber frame 11 into the image developing chamber frame 12, and a seal (which will be described later) is welded to seal this opening 11i. Thereafter, toner is filled into the toner chamber frame 11 through the toner filling opening 11d, and then, the toner filling opening 11d is sealed with a toner sealing cap 11f to finish a toner unit J. The toner sealing cap 11f is formed of polyethylene, polypropylene, or the like, and is pressed into, or glued to, the toner filling opening 11d of the toner chamber frame 11 so that it does not come off. Next, the toner unit J is welded to the image developing chamber frame 12, which will be described later, by ultrasonic welding, to form the image developing unit D. The means for uniting the toner unit J and the image developing unit D is not limited to ultrasonic welding; it may be gluing or snap-fitting which utilizes the elasticity of the materials of the two units.

Referring to FIG. 3, the slanted surface K of the bottom portion 11b of the toner chamber frame 11 is given an angle of  $\theta$  so that the toner in the top portion of the toner chamber frame 11 naturally slides down as the toner at the bottom is consumed. More specifically, it is desirable that the angle  $\theta$  formed between the slanted surface K of the process cartridge B in the apparatus main assembly 14 and the horizontal line Z is approximately 65 deg. when the apparatus main assembly 14 is horizontally placed. The bottom portion 11b is given an outwardly bulging portion 11g so that it does not interfere with the rotation of the toner feeding member 9b. The diameter of the sweeping range of the toner feeding member 9b is approximately 37 mm. The height of the bulging portion 11g has only to be approximately 0-10 mm from the imaginary extension of the slanted surface K. This is due to the following reason; if the bottom surface of the bulging portion 11g is above the imaginary extension of the slanted surface K, the toner which, otherwise, naturally slides down from the top portion of the slanted surface K and is fed into the image developing chamber frame 12, partially fails to be fed into the image developing chamber frame 12, collecting in the area where the slanted surface K and the outwardly bulging portion 11g meet. Contrarily, in the case of the toner chamber frame 11 in this embodiment, the toner is reliably fed into the image developing chamber frame 12 from the toner chamber frame 11.

The toner feeding member 9b is formed of a steel rod having a diameter of approximately 2 mm, and is in the form of a crank shaft. Referring to FIG. 20 which illustrates one end of the toner feeding member 9b, one of the journals 9b1 of the toner feeding member 9b is fitted in a hole 11r which is located in the toner chamber frame 11, adjacent to the opening 11i of the toner chamber frame 11. The other of the journals is fixed to the coupling member 11e (where the journal is fixed to the coupling member 11e is not visible in FIG. 20).

As described above, providing the bottom wall of the toner chamber frame section 11 with the outwardly bulging portion 11g as the sweeping space for the toner feeding member 9b makes it possible to provide the process cartridge B with stable toner feeding performance without cost increase.

Referring to FIGS. 3, 20 and 22, the opening 11i through which toner is fed from the toner chamber frame section 11 into the development chamber frame section is located at the joint between the toner chamber frame section 11 and the development chamber frame section 12. The opening 11i is surrounded by a recessed surface 11k which in turn is surrounded by the top and bottom portions 11j and 11j1 of the flange of the toner chamber frame 11. The lengthwise outer (top) edge of the top portion 11j and the lengthwise outer (bottom) edge of the bottom portion 11j1 are provided with grooves 11n, respectively, which are parallel to each other. The top portion 11j of the flange above the recessed surface 11k is in the form of a gate, and the surface of the bottom portion 11j1 of the flange is perpendicular to the surface of the recessed surface 11k. Referring to FIGS. 22A, 22B, the plane of the bottom surface 11n2 of the groove 11n is on the outward side (toward the image developing chamber frame 12) of the surface of the recessed surface 11k. However, the flange of the toner chamber frame 11 may be structured like the flange illustrated in FIG. 39 in which the top and bottom portion 11j of the flanges are in the same plane and surround the opening 11i like the top and bottom pieces of a picture frame.

Referring to FIG. 19, an alphanumeric reference 12u designates one of the flat surfaces of the image developing

15

chamber frame 12, which faces the toner chamber frame 11. The flange 12e which is parallel to the flat surface 12u and surrounds all four edges of this flat surface 12u like a picture frame is provided at a level slightly recessed from the flat surface 12u. The lengthwise edges of the flange 12e are provided with a tongue 12v which fits into the groove 11n of the toner chamber frame 11. The top surface of the tongue 12v is provided with an angular ridge 12v1 (FIG. 22B) for ultrasonic welding. After the various components are assembled into the toner chamber frame 11 and image developing chamber frame 12, the tongue of the image developing chamber frame 12 is fitted into the groove 11n of the toner chamber frame 11, and the two frames 11 and 12 are welded together along the tongue 12v and groove 11n (detail will be given later).

Referring to FIG. 21, a cover film 51, which can be easily torn in the lengthwise direction of the process cartridge B, is pasted to the recessed surface 11k to seal the opening 11i of the toner chamber frame 11; it is pasted to the toner chamber frame 11, on the recessed surface 11k, alongside the four edges of the opening 11i. In order to unseal the opening 11i by tearing the cover film 51, the process cartridge B is provided with a tear tape 52, which is welded to the cover film 51. The cover tape 52 is doubled back from the lengthwise end 52b of the opening 11i, is put through between an elastic sealing member 54 such as a piece of felt (FIG. 19) and the opposing surface of the toner chamber frame 11, at the end opposite to the end 52b, and is slightly extended from the process cartridge B. The end portion 52a of the slightly sticking out tear tape 52 is adhered to a pull-tab 11t which is to be grasped with hand (FIGS. 6, 20 and 21). The pull-tab 11t is integrally formed with the toner chamber frame 11, wherein the joint portion between the pull-tab 11t and the toner chamber frame 11 is substantially thin so that the pull-tab 11t can be easily torn away from the toner chamber frame 11. The surface of the sealing member 54, except for the peripheral areas, is covered with a synthetic resin film tape 55 having a small friction coefficient. The tape 55 is pasted to the sealing member 54. Further, the flat surface 12e located at the other of the lengthwise end portions of the toner chamber frame 11, that is, the end portion opposite to the position where the elastic sealing member 54 is located, is covered with the elastic sealing member 56, which is pasted to the flat surface 12e (FIG. 19).

The elastic sealing members 54 and 56 are pasted on the flange 12e, at the corresponding lengthwise ends, across the entire width of the flange 12e. As the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are joined, the elastic sealing members 54 and 56 exactly cover the corresponding lengthwise end portions of the flange 11j surrounding the recessed surface 11k, across the entire width of the flange 11j, overlapping with the tongue 12v.

Further, in order to precisely position the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 relative to each other when they are joined, the flange 11j of the toner chamber frame 11 is provided with a round hole 11r and a square hole 11q which engage with the cylindrical dowel 12w1 and square dowel 12w2, respectively, of the image developing chamber frame 12. The round hole 11r tightly fits with the dowel 12w1, whereas the square hole 11q loosely fits with the dowel 12w2 in terms of the lengthwise direction while tightly fitting therewith in terms of the lengthwise direction.

The toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are independently assembled as a compound component prior to a process in which they are

16

united. Then, they are united in the following manner. First, the cylindrical positioning dowel 12w1 and square positioning dowel 12w2 of the image developing chamber frame 12 are fitted into the positioning round hole 11r and positioning square hole 11q of the toner chamber frame 11, and the tongue 12v of the image developing chamber frame 12 is placed in the groove 11n of the toner chamber frame 11. Then, the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are pressed toward each other. As a result, the sealing members 54 and 56 come in contact with, being compressed thereby, the corresponding lengthwise end portions of the flange 11j, and at the same time, a rib-like projections 12z, which are located, as a spacer, at each lengthwise end of the flat surface 12u of the image developing chamber frame 12, are positioned close to the flange 11j of the toner chamber frame 11. The rib-like projection 12z is integrally formed with the image developing chamber frame 12, and is located at both sides, relative to the lengthwise direction, of the tear tape 52, so that the tear tape can be passed between the opposing projections 12z.

With the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 being pressed toward each other as described above, ultrasonic vibration is applied between the tongue-like portion 12v and the groove 11n. As a result, the angular ridge 12v1 is melted by frictional heat and fuses with the bottom of the groove 11n. Consequently, the rim portion 11n1 of the groove 11n of the toner chamber frame 11 and the rib-like projection 12z of the image developing chamber frame 12 remain airtightly in contact with each other, leaving a space between the recessed surface 11k of the toner chamber frame 11 and the flat surface 12u of the image developing chamber frame 12. The aforementioned cover film 51 and tear tape 52 fit in this space.

In order to feed the toner stored in the toner chamber frame 11 into the image developing chamber frame 12, the opening 11i of the toner chamber frame 11 must be unsealed. This is accomplished in the following manner. First, the pull-tab 11t attached to the end portion 52a (FIG. 6) of the tear tape 52 extending from the process cartridge B is cut loose, or torn loose, from the toner chamber frame 11, and then, is pulled by the hand of an operator. This will tear the cover film 51 to unseal the opening 11i, enabling the toner to be fed from the toner chamber frame 11 into the image developing chamber frame 12. After the cover film 52 is pulled out of the process cartridge B, the lengthwise ends of the cartridge B are kept sealed by the elastic seals 54 and 56 which are located at the corresponding lengthwise ends of the flange 11j of the toner chamber frame 11. Since the elastic sealing members 54 and 56 are deformed (compressed) only in the direction of their thickness while maintaining their hexahedral shapes, they can keep the process cartridge sealed very effectively.

Since the side of the toner chamber frame 11, which face the image developing chamber frame 12, and the side of the image developing chamber frame 12, which faces the toner chamber frame 11, are structured as described above, the tear tape 52 can be smoothly pulled out from between the two frames 11 and 12 by simply applying to the tear tape 52 a force strong enough to tear the cover film 51.

As described above, when the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are united, a welding method employing ultrasonic vibration is employed to generate frictional heat which melts the angular ridge 12v1. This frictional heat is liable to cause thermal stress in the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12, and these frames may become deformed due to the stress. However, according to this embodiment,

the groove 11n of the toner chamber frame 11 and the tongue 12v of the image developing chamber frame 12 engage with each other across the almost entire length of theirs. In other words, as the two frames 11 and 12 are united, the welded portion and its adjacencies are reinforced, and therefore, the two frames are not likely to be deformed by the thermal stress.

As for the material for the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12, plastic material is used; for example, polystyrene, ABS resin (acrylonitrile-butadiene-styrene), polycarbonate, polyethylene, polypropylene, and the like.

Referring to FIG. 3, this drawing is a substantially vertical cross-section of the toner chamber frame 11 of the process cartridge B in this embodiment, and illustrates the interface between the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12, and its adjacencies.

At this time, the toner chamber frame 11 of the process cartridge B in this embodiment will be described in more detail with reference to FIG. 3. The toner held in a toner container 11A is single component toner. In order to allow this toner to efficiently free fall toward the opening 11i, the toner chamber frame 11 is provided with slanted surfaces K and L, which extend across the entire length of the toner chamber frame 11. The slanted surface L is above the opening 11i, and the slanted surface K is in the rear of the toner chamber frame 11 as seen from the opening 11i (in the widthwise direction of the toner chamber frame 11). The slanted surfaces L and K are parts of the top and bottom pieces 11a and 11b, respectively, of the toner chamber frame 11. After the process cartridge B is installed in the apparatus main assembly 14, the slanted surface L faces diagonally downward, and the slanted surface K faces diagonally upward, an angle  $\theta 3$  between the slanted surface K and the line m perpendicular to the interface between the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 being approximately 20 deg.-40 deg. In other words, in this embodiment, the configuration of the top portion 11a of the toner chamber frame 11 is designed so that the slanted surfaces K and L hold the aforementioned angles, respectively, after the top and bottom portions 11a and 11b of the toner chamber frame 11 are united. This, according to this embodiment, the toner container 11A holding the toner is enabled to efficiently feed the toner toward the opening 11i.

Next, the image developing chamber frame will be described in detail.

#### (Image Developing Chamber Frame)

The image developing chamber frame 12 of the process cartridge B will be described with reference to FIGS. 3, 14, 15, 16, 17, and 18. FIG. 14 is a perspective view depicting the way various components are assembled into the image developing chamber frame 12; FIG. 15, a perspective view depicting the way a developing station driving force transmitting unit DG is assembled into the image developing chamber frame 12; FIG. 16, a side view of the development unit before the driving force transmitting unit DG is attached; FIG. 17, a side view of the developing station driving force transmitting unit DG as seen from inside the image developing chamber frame 12; and FIG. 18 is a perspective view of the bearing box as seen from inside.

As described before, the developing roller 9c, the developing blade 9d, the toner stirring member 9e, and the rod antenna 9h for detecting the toner remainder, are assembled into the image developing chamber frame 12.

Referring to FIG. 14, the developing blade 9d comprises an approximately 1-2 mm thick metallic plate 9d1, and an

urethane rubber 9d2 glued to the metallic plate 9d1 with the use of hot melt glue, double-side adhesive tape, or the like. It regulates the amount of the toner to be carried on the peripheral surface of the developing roller 9c as the urethane rubber 9d2 is placed in contact with the generatrix of the developing roller 9c. Both the lengthwise ends of the blade mounting reference flat surface 12i, as a blade mount, of the image developing chamber frame 12, are provided with a dowel 12i1, a square projection 12i3, and a screw hole 12i2. The dowel 12i1 and the projection 12i3 are fitted in a hole 9d3 and a notch 9d5, respectively, of the metallic plate 9d1. Then, a small screw 9d6 is put through a screw hole 9d4 of the metallic plate 9d1, and is screwed into the aforementioned screw hole 12i2 with female threads, to fix the metallic plate 9d1 to the flat surface 12i. In order to prevent toner from leaking out, an elastic sealing member 12s formed of MOLTPLANE, or the like, is pasted to the image developing chamber frame 12, along the lengthwise top edge of the metallic plate 9d1. Also, an elastic sealing member 12s1 is pasted to the toner chamber frame 11, along the edge 12j of the curved bottom wall portion which accommodates the developing roller 9c, starting from each lengthwise end of the elastic sealing member 12s. Further, a thin elastic sealing member 12s2 is pasted to the image developing chamber frame 12, along a mandible-like portion 12h, in contact with the generatrix of the developing roller 9c.

The metallic plate 9d1 of the developing blade 9d is bent 90 deg. on the side opposite to the urethane rubber 9d2, forming a bent portion 9d1a.

Next, referring to FIGS. 14 and 18, the image developing roller unit G will be described. The image developing roller unit G comprises: (1) image developing roller 9c; (2) spacer roller 9i for keeping constant the distance between the peripheral surfaces of the developing roller 9c and the photosensitive drum 7, being formed of electrically insulative synthetic resin and doubling a sleeve cap which covers the developing roller 9c at each lengthwise end to prevent electrical leak between the aluminum cylinder portions of the photosensitive drum 7 and the developing roller 9c; (3) developing roller bearing 9j (illustrated in enlargement in FIG. 14); (4) developing roller gear 9k (helical gear) which receives driving force from a helical drum gear 7b attached to the photosensitive drum 7 and rotates the developing roller 9c; (5) a coil spring type contact 9l, one end of which is in contact with one end of the developing roller 9c (FIG. 18); and (6) a magnet 9g which is contained in the developing roller 9c to adhere the toner onto the peripheral surface of the developing roller 9c. In FIG. 14, the bearing box 9v has been already attached to the developing roller unit G. However, in some cases, the developing roller unit G is first disposed between the side plates 12A and 12B of the image developing chamber frame 12, and then is united with the bearing box 9v when the bearing box 9v is attached to the image developing chamber frame 12.

Referring again to FIG. 14, in the developing roller unit G, the developing roller 9c is rigidly fitted with a metallic flange 9p at one lengthwise end. This flange 9p has a developing roller gear shaft portion 9p1 which extends outward in the lengthwise direction of the developing roller 9c. The developing roller gear shaft portion 9p1 has a flattened portion, with which the developing roller gear 9k mounted on the developing gear shaft portion 9p1 is engaged, being prevented from rotating on the developing roller gear shaft portion 9p1. The developing roller gear 9k is a helical gear, and its teeth are angled so that the thrust generated by the rotation of the helical gear is directed



toward the center of the developing roller 9c (FIG. 38). One end of the shaft of the magnet 9g, which is shaped to give it a D-shaped cross-section, projects outward through the flange 9p, and engages with the developing means gear holder 40 to be nonrotatively supported. The aforementioned developing roller bearing 9j is provided with a round hole having a rotation preventing projection 9j5 which projects into the hole, and in this round hole, the C-shaped bearing 9j4 perfectly fits. The flange 9p rotatively fits in the bearing 9j4. The developing roller bearing 9j is fitted into a slit 12f of the image developing chamber frame 12, and is supported there as the developing means gear holder 40 is fixed to the image developing chamber frame 12 by putting the projections 40g of the developing means gear holder 40 through the corresponding holes 9j1 of the developing roller gear bearing 9j, and then inserting them in the corresponding holes 12g of the image developing chamber frame 12. The bearing 9j4 in this embodiment has a C-shaped flange. However, there will be no problem even if the cross-section of the actual bearing portion of the bearing 9j4 is C-shaped. The aforementioned hole of the development roller bearing 9j, in which the bearing 9j1 fits, has a step. In other words, it is consisted of a large diameter portion and a small diameter portion, and the rotation preventing projection 9j5 is projecting from the wall of the large diameter portion in which the flange of the bearing 9j4 fit. The material for the bearing 9j, and the bearing 9f which will be described later, is polyacetal, polyamide, or the like.

Although substantially encased in the developing roller 9c, the magnet 9g extends from the developing roller 9c at both lengthwise ends, and is fitted in a D-shaped supporting hole 9v3 of the developing roller bearing box 9v illustrated in FIG. 18, at the end 9g1 having the D-shaped cross-section. In FIG. 18, the D-shaped supporting hole 9v3, which is located in the top portion of the developing roller bearing box 9v, is not visible. At one end of the developing roller 9c, a hollow journal 9w formed of electrically insulative material is immovably fitted within the developing roller 9c, in contact with the internal peripheral surface. A cylindrical portion 9w1 which is integral with the journal 9w and has a smaller diameter than the journal 9w electrically insulates the magnet 9g from a coil spring type contact 9i which is electrically in contact with the developing roller 9c. The bearing 9f with the aforementioned flange is formed of electrically insulative synthetic resin, and fits in the bearing accommodating hole 9v4 which is coaxial with the aforementioned magnet supporting hole 9v3. A key portion 9f1 integrally formed with the bearing 9f fits in a key groove 9v5 of the bearing accommodating hole 9v4, preventing the bearing 9f from rotating.

The bearing accommodating hole 9v4 has a bottom, and on this bottom, a doughnut-shaped development bias contact 121 is disposed. As the developing roller 9c is assembled into the developing roller bearing box 9v, the metallic coil spring type contact 9i comes in contact with this doughnut-shaped development bias contact 121, and is compressed, establishing thereby electrical connection. The doughnut-shaped development bias contact 121 has a lead which comprises: a first portion 121a which perpendicularly extends from the outer periphery of the doughnut-shaped portion, fitting in the recessed portion 9v6 of the bearing accommodating hole 9v4, and runs along the exterior wall of the bearing 9f up to the cutaway portion located at the edge of the bearing accommodating hole 9v4; a second portion 121b which runs from the cutaway portion, being bent outward at the cutaway portion; a third portion 121c which is bent from the second portion 121b; a fourth portion 121d

which is bent from the third portion 121c in the outward, or radial, direction of the developing roller 9c; and an external contact portion 121e which is bent from the fourth portion 121d in the same direction. In order to support the development bias contact 121 having the above described shape, the developing roller bearing box 9v is provided with a supporting portion 9v8, which projects inward in the lengthwise direction of the developing roller 9c. The supporting portion 9v8 is in contact with the third and fourth portion 121c and 121d, and the external contact portion 121e, of the lead of the development bias contact 121. The second portion 121b is provided with an anchoring hole 121f, into which a dowel 9v9 projecting inward from the inward facing wall of the developing roller bearing box 9v in the lengthwise direction of the developing roller 9c is pressed. The external contact portion 121e of the development bias contact 121 comes in contact with the development bias contact member 125 of the apparatus main assembly 14 as the process cartridge B is installed in the apparatus main assembly 14, so that development bias is applied to the developing roller 9c. The development bias contact member 125 will be described later.

Two cylindrical projections 9v1 of the developing roller bearing box 9v are fitted into the corresponding holes 12m of the image developing chamber frame 12, which are provided at the lengthwise end as illustrated in FIG. 19. As a result, the developing roller bearing box 9v is precisely positioned on the image developing chamber frame 12. Then, an unillustrated small screw is put through each screw hole of the developing roller bearing box 9v, and then is screwed into the female-threaded screw hole 12c of the image developing chamber frame 12 to fix the developing roller bearing box 9v to the image developing chamber frame 12.

As is evident from the above description, in this embodiment, in order to mount the developing roller 9c in the image developing chamber frame 12, the developing roller unit G is assembled first, and then, the assembled developing roller unit G is attached to the image developing chamber frame 12.

The developing roller unit G is assembled following the steps described below. First, the magnet 9g is put through the developing roller 9c fitted with the flange 9p, and the journal 9w and the coil spring type contact 9i for development bias are attached to the end of the developing roller 9c. Thereafter, the spacer roller 9i and the developing roller bearing 9j are fitted around each lengthwise end portion of the developing roller 9c, the developing roller bearing 9j being on the outer side relative to the lengthwise direction of the developing roller 9c. Then, the developing roller gear 9k is mounted on the developing roller gear shaft portion 9p1 located at the end of the developing roller 9c. It should be noted here that the lengthwise end 9g1 of the magnet 9g, which has a D-shaped cross-section, projects from the developing roller 9c, on the side where the developing roller 9k is attached; it projects from the end of the cylindrical portion 9w1 of the hollow journal 9w.

Next, the rod antenna 9h for detecting the toner remainder will be described. Referring to FIGS. 14 and 19, one end of the rod antenna 9h is bent like that of a crank shaft, wherein the portion comparable to the arm portion of the crank shaft constitutes a contact portion 9h1 (toner remainder detecting contact 122), and must be electrically in contact with the toner detecting contact member 126 attached to the apparatus main assembly 14. The toner detection contact member 126 will be described later. In order to mount the rod antenna 9h in the image developing chamber frame 12, the rod

antenna 9h is first inserted into the image developing chamber frame 12 through a through hole 12b of a side plate 12B of the image developing chamber frame 12, and the end which is put through the hole 12b first is placed in an unillustrated hole of the opposite side plate of the image developing chamber frame 12, so that the rod antenna 9h is supported by the side plate. In other words, the rod antenna 9h is properly positioned by the through hole 12b and the unillustrated hole on the opposite side. In order to prevent toner from invading the through hole 12b, an unillustrated sealing member (for example, a ring formed of synthetic resin, a piece of felt or sponge, or the like) is insert in the through hole 12b.

As the developing roller gear box 9v is attached to the image developing chamber frame 12, the contact portion 9h1 of the rod antenna 9h, that is, the portion comparable to the arm portion of a crank shaft, is positioned so that the rod antenna 9h is prevented from moving or coming out of the image developing chamber frame 12.

After the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are united, the side plate 12A of the image developing chamber frame 12, through which the rod antenna 9h is inserted, overlaps with the side plate of the toner chamber frame 11, partially covering the toner sealing cap 11f of the bottom portion 11b of the toner chamber frame 11. Referring to FIG. 16, the side plate 12A is provided with a hole 12x, and a shaft fitting portion 9s1 (FIG. 15) of the toner feeding gear 9s for transmitting driving force to the toner feeding member 9b is put through this hole 12x. The shaft fitting portion 9s1 is a part of the toner feeding gear 9s, and is coupled with the coupling member 11e (FIGS. 16 and 20) to transmit driving force to the toner feeding member 9b. As described before, the coupling member 11e is engaged with one of the lengthwise ends of the toner feeding member 9b and is rotatively supported by the toner chamber frame 11.

Referring to FIG. 19, in the image developing chamber frame 12, the toner stirring member 9e is rotatively supported in parallel to the rod antenna 9h. The toner-stirring member 9e is also shaped like a crank shaft. One of the crank shaft journal equivalent portions of the toner stirring member 9e is fitted in a bearing hole (unillustrated) of the side plate 12B, whereas the other is fitted with the toner stirring gear 9m which has a shaft portion rotatively supported by the side plate 12A illustrated in FIG. 16. The crank arm equivalent portion of the toner stirring member 9e is fitted in the notch of the shaft portion of the toner stirring gear 9m so that the rotation of the toner stirring gear 9m is transmitted to the toner stirring member 9e.

Next, transmission of driving force to the image developing unit D will be described.

Referring to FIG. 15, the shaft 9g1 of the magnet 9g, which has the D-shaped cross-section, engages with a magnet supporting hole 40a of the image developing means gear holder 40. As a result, the magnet 9g is nonrotatively supported. As the image developing mean gear holder 40 is attached to the image developing chamber frame 12, the developing roller gear 9k meshes with a gear 9g of a gear train GT, and the toner stirring gear 9m meshes with a small gear 9s2. Thus, the toner feeding gear 9s and the toner stirring gear 9m are enabled to receive the driving force transmitted from the developing roller gear 9k.

All the gears from the gear 9q to the toner gear 9s are idler gears. The gear 9q which meshes with the developing roller gear 9k, and a small gear which is integral with the gear 9q, are rotatively supported on a dowel 40b which is integral with the image developing means gear holder 40. A large

gear 9r which engages with the small gear 9q1, and a small gear 9r1 which is integral with the gear 9r, are rotatively supported on the dowel 40c which is integral with the image developing means gear holder 40. The small gear 9r1 engages with the toner feeding gear 9s. The toner feeding gear 9s is rotatively supported on a dowel 40d which is a part of the image developing means gear holder 40. It is locked by a locking portion 40d1 integral with the dowel 40d so as not to be dropped out. The gear 9r1 and the toner feeding gear 9s are helical gear. The twisting directions of them are such that when the driving force is transmitted, the toner feeding gear 9s is abutted to the inside 40i of the developing holder 40. The toner feeding gear 9s has the shaft fitting portion 9s1. The toner feeding gear 9s engages with a small gear 9s2. The small gear 9s2 is rotatively supported on a dowel 40e which is a part of the image developing means gear holder 40. The dowels 40b, 40c, 40d, and 40e have a diameter of approximately 5-6 mm, and support the corresponding gears of the gear train GT.

With the provision of the above described structure, the gears which constitute the gear train can be supported by a single component (image developing means gear holder 40). Therefore, when assembling the process cartridge B, the gear train GT can be partially preassembled onto the image developing means gear holder 40; compound components can be preassembled to simplify the main assembly process. In other words, first, the rod antenna 9h, and the toner stirring member 9e are assembled into the image developing chamber frame 12, and then, the developing roller unit G and the gear box 9v are assembled into the developing station driving force transmission unit DG and the image developing chamber frame 12, respectively, completing the image developing unit D.

Referring to FIG. 19, an alphanumeric reference 12p designates an opening of the image developing chamber frame 12, which extends in the lengthwise direction of the image developing chamber frame 12. After the toner chamber frame 11 and the image developing chamber frame 12 are united, the opening 12p squarely meets with the opening 11i of the toner chamber frame 11, enabling the toner held in the toner chamber frame 11 to be supplied to the developing roller 9c. The aforementioned toner stirring member 9e and rod antenna 9h are disposed along one of the lengthwise edges of the opening 12p, across the entire length thereof.

The materials suitable for the image developing chamber frame 12 is the same as the aforementioned materials suitable for the toner chamber frame 11. (Structure of Electrical Contact)

Next, referring to FIGS. 8, 9, 11, 23 and 30, connection and positioning of the contacts which establish electrical connection between the process cartridge B and the image forming apparatus main assembly 14 as the former is installed into the latter will be described.

Referring to FIG. 8, the process cartridge B has a plurality of electrical contacts: (1) cylindrical guide 13aL as an electrically conductive contact placed in contact with the photosensitive drum 7 to ground the photosensitive drum 7 through the apparatus main assembly 14 (the actual ground contact is the end surface of the cylindrical guide 13aL; it is designated by a numerical reference 119 when referred to as an electrically conductive grounding contact); (2) electrically conductive charge bias contact 120 electrically connected to the charging roller shaft 8a to apply charge bias to the charging roller 8 from the apparatus main assembly 14; (3) electrically conductive development bias contact 121 electrically connected to the developing roller 9c to apply



development bias to the developing roller 9c from the apparatus main assembly 14; (4) electrically conductive toner remainder detecting contact 122 electrically connected to the rod antenna 9h to detect the toner remainder. These four contacts 119-122 are exposed from the side or bottom wall of the cartridge frame. More specifically, they all are disposed so as to be exposed from the left wall or bottom wall of the cartridge frame, as seen from the direction from which the process cartridge B is installed, being separated from each other by a predetermined distance sufficient to prevent electrical leak. The grounding contact 119 and the charge bias contact 121 belong to the cleaning unit C, and the development bias contact 121 and the toner remainder detection contact 122 belong to the image developing chamber frame 12. The toner remainder detection contact 122 doubles as a process cartridge detection contact through which the apparatus main assembly 14 detects whether or not the process cartridge B has been installed in the apparatus main assembly 14.

Referring to FIG. 11, the grounding contact 119 is a part of the flange 29 formed of electrically conductive material as described before. Therefore, the photosensitive drum 7 is grounded through a grounding plate 7f electrically in connection with the drum portion 7d of the photosensitive drum 7, the drum shaft 7a which is integral with the flange 29 and the cylindrical guide 13aL and is in contact with the grounding plate 7f, and the grounding contact 119 which is the end surface of the cylindrical guide 13aL. The flange 29 in this embodiment is formed of metallic material such as steel. The charge bias contact 120 and the development bias contact 121 are formed of approximately 0.1-0.3 mm thick electrically conductive metallic plate (for example, stainless steel plate and phosphor bronze plate), and are laid (extended) along the internal surface of the process cartridge. The charge bias contact 120 is exposed from the bottom wall of the cleaning unit C, on the side opposite to the side from which the process cartridge B is driven. The development bias contact 121 and the toner remainder detection contact 122 are exposed from the bottom wall of the image developing unit D, also on the side opposite to the side from which the process cartridge B is driven.

This embodiment will be described further in detail.

As described above, in this embodiment, the helical drum gear 7b is provided at one of the axial ends of the photosensitive drum 7 as illustrated in FIG. 11. The drum gear 7b engages with the developing roller gear 9k to rotate the developing roller 9c. As it rotates, it generates thrust in the direction (indicated in an arrow mark d in FIG. 11). This thrust pushes the photosensitive drum 7, which is disposed in the cleaning chamber frame 13 with a slight play in the longitudinal direction, toward the side on which the drum gear 7b is mounted. Further, the reactive force, which is generated as the grounding plate 7f fixed to the spur gear 7n is pressed against the drum shaft 7a, adds to the thrust, in the direction of the arrow mark d. As a result, the outward edge 7b1 of the drum gear 7b remains in contact with the surface of the inward end of the bearing 38 fixed to the cleaning chamber frame 13. Thus, the position of the photosensitive drum 7 relative to the process cartridge B in the axial direction of the photosensitive drum 7 is regulated. The grounding contact 119 is exposed from the side plate 13k of the cleaning chamber frame 13. The drum shaft 7a extends into the base drum 7d (aluminum drum in this embodiment) coated with a photosensitive layer 7e, along the axial line. The base drum 7d and the drum shaft 7a are electrically connected through the internal peripheral surface 7d1 of the base drum 7d and the grounding plate 7f in contact with the end surface 7a1 of the drum shaft 7a.

The charge bias contact 120 is attached to the cleaning chamber frame 13, adjacent to where the charging roller 8 is supported (FIG. 8). Referring to FIG. 23, the charge bias contact 120 is electrically in contact with the shaft 8a of the charging roller 8 by way of a compound spring 8b which is in contact with the charge roller shaft 8a. This compound spring 8b is constituted of a compression spring portion 8b1 and an internal contact portion 8b2. The compression coil portion 8b1 is placed between the spring seat 120b and a charging roller bearing 8c. The internal contact portion 8b2 extends from the spring seat side end of the compression spring portion 8b1 and presses on the charge roller shaft 8a. The charging roller bearing 8c is slidably fitted in a guide groove 13g, and the spring seat 120b is located at the closed end of the guiding groove 13g. The guide groove 13g extends in the direction of an imaginary line which runs through the centers of the cross-sections of the charging roller 8 and photosensitive drum 7, the center line of the guiding groove 13g substantially coinciding with this imaginary line. Referring to FIG. 23, the charge bias contact 120 enters the cleaning chamber frame 13 at the location where it is exposed, runs along the internal wall of the cleaning chamber frame 13, bends in the direction which intersects with the direction in which the charge roller shaft 8a of the charging roller 8 is moved, and ends at the spring seat 120b.

Next, the development bias contact 121 and the toner remainder detection contact 122 will be described. Both contacts 121 and 122 are disposed on the bottom surface (surface of the image developing unit D, which faces downward when the process cartridge B is in the apparatus main assembly 14) of the image developing unit D, on the same side as the side plate 13k of the cleaning chamber frame 13. The aforementioned third portion 121e of the development contact 121, that is, the portion exposed from the image developing unit D, is disposed so as to oppose the charge bias contact 120 across the spur gear 7n. As described previously, the development bias contact 121 is electrically in contact with the developing roller 9c through the coil spring type contact 9l which is electrically in contact with the lengthwise end of the developing roller 9c (FIG. 18).

FIG. 38 schematically illustrates the relationship between the thrusts generated by the drum gear 7b and the developing roller gear 9k and the development bias contact 121. As stated before, the photosensitive drum 7 is shifted in the direction of the arrow mark d in FIG. 38 as the process cartridge B is driven. As a result, the end surface of the photosensitive drum 7 on the drum gear 7b side remains in contact with the end surface of the bearing 38 (FIG. 32) which is not illustrated in FIG. 38; the position of the photosensitive drum 7 in terms of the lengthwise direction thereof becomes fixed. On the other hand, the developing roller gear 9k which meshes with the drum gear 7b is thrust in the direction of an arrow mark e, which is opposite to the direction of the arrow mark d. As a result, it presses the coil spring type contact 9l which is pressing the development bias contact 121. Consequently, the pressure generated by the coil spring type contact 9l in the direction of an arrow mark f, that is, in the direction to press the developing roller 9c against developing roller bearing 9j, is reduced. Thus, it is assured that the coil spring type contact 9l and the development bias contact 121 never fail to remain in contact with each other, while the friction between the end surfaces of the developing roller 9c and developing roller bearing 9j is reduced to allow the developing roller 9c to rotate smoothly.

The toner remainder detection contact 122 illustrated in FIG. 8 is attached to the image developing chamber frame

12, being exposed on the upstream side of development bias contact 121 relative to the direction in which the process cartridge B is inserted (direction of an arrow mark X in FIG. 9). As is evident from FIG. 19, the toner remainder detection contact 122 is a part of the rod antenna 9h which is formed of electrically conductive material such as metallic wire and is extended in the lengthwise direction of the developing roller 9c. As described previously, the rod antenna 9h stretches across the entire length of the developing roller 9c, holding a predetermined distance from the developing roller 9c. It comes in contact with the toner detection contact member 126 of the apparatus main assembly 14 as the process cartridge B is inserted into the apparatus main assembly 14. The capacitance between the rod antenna 9h and the developing roller 9c changes according to the amount of the toner present between the two. Therefore, the change in this capacitance is detected as potential difference by a control section (unillustrated) electrically connected to the toner detection contact member 126 of the apparatus main assembly 14 to determine the amount of the toner remainder.

The toner remainder means an amount of toner which induces a predetermined amount of capacitance when the toner is placed between the developing roller 9c and the rod antenna 9h. In other words, the control section detects that the amount of the toner in the toner container 11A has been reduced to a predetermined amount; the control section of the apparatus main assembly 14 detects through the toner remainder detection contact 122 that the capacitance has reached the first predetermined value, and therefore, determines that the amount of the toner within the toner container 11A has dropped to a predetermined amount. Upon detecting that the capacitance has reached the first value, the control section of the apparatus main assembly 14 informs the user that the process cartridge B should be replaced; for example, it flashes an indicator light or sounds a buzzer. On the contrary, when the control section detects that the capacitance shows a predetermined second value which is smaller than the predetermined first value, it determines that the process cartridge B has been installed in the apparatus main assembly 14. It does not allow the image forming operation of the apparatus main assembly 14 to be started unless it detects the completion of the process cartridge B installation in the apparatus main assembly 14.

The control section may be enabled to inform the user of the absence of the process cartridge B in the apparatus main assembly 14, by flashing an indicator light, for example.

Next, connection between the electrical contacts of the process cartridge B and the electrical contact members of the apparatus main assembly 14 will be described.

Referring to FIG. 9, disposed on the internal surface of on the left-hand side wall of the cartridge accommodating space S in the image forming apparatus A are four contact members which come in contact with the aforementioned contacts 119-122 as the process cartridge B is inserted into the apparatus main assembly 14; a grounding contact member 123 which comes electrically in contact with the grounding contact 119; a charge bias contact member 124 which comes electrically in contact with the charge bias contact 120; a development bias contact member 125 which electrically comes in contact with the development bias contact 121; and a toner detection contact member 126 which comes electrically in contact with the toner remainder detection contact 122.

As illustrated in FIG. 9, the grounding contact member 123 is at the bottom portion of the positioning groove 16b. The development bias contact member 125, the toner detec-

tion contact member 126, and the charging roller contact member 124 are disposed, facing upward, on the bottom surface of the cartridge accommodating space S, below the guide portion 16a and adjacent to the left-hand side wall. They are enabled to move elastically in the vertical direction.

At this point, the positional relationship between each contact and the guide will be described.

Referring to FIG. 6 which illustrates the process cartridge B in a substantially horizontal position, the toner remainder detection contact 122 is at the lowest level. The development bias contact 121 is positioned higher than the toner remainder detection contact 122, and the charge bias contact 120 is positioned higher than the development bias contact 121. The rotation controlling guide 13bL and the cylindrical guide 13aL (grounding contact 119) are positioned higher than the charge bias contact 120, being approximately at the same level. In terms of the direction (indicated by the arrow mark X) in which the process cartridge B is inserted, positioned most upstream is the toner remainder detection contact 122, and the rotation controlling guide 13bL, the development bias contact 121, the cylindrical guide 13aL (grounding contact 119), and the charge bias contact 120, are disposed in this order toward downstream. With the provision of this positional arrangement, the charge bias contact 120 is positioned close to the charging roller 8; the development bias contact 121, close to the developing roller 9c; the toner remainder detection contact 122, close to the rod antenna 9h; and the grounding contact 119 is positioned close to the photosensitive drum 7. In other words, the distance between each contact and the related component can be reduced without intricately laying a long electrode in the process cartridge B and the image forming apparatus main assembly 14.

The dimension of the actual contact area of each contact is as follows. The charge bias contact 120 measures approximately 10.0 mm in both the horizontal and vertical directions; the development bias contact 121, approximately 6.5 mm in the vertical direction and approximately 7.5 mm in the horizontal direction; the toner remainder detection contact 122, 2.0 mm in diameter and approximately 18.0 mm in the horizontal direction; and the grounding contact 119, which is circular, measures approximately 10.0 in external diameter. The charge bias contact 120 and the development bias contact 121 are rectangular. In measuring the dimension of the contact area, "vertical" means the direction parallel to the direction X in which the process cartridge B is inserted, and "horizontal" means the direction perpendicular to the direction X.

The grounding contact member 123 is an electrically conductive plate spring. It is disposed in the positioning groove 16b (position of the drum shaft 7a is fixed) in which the grounding contact 119 of the process cartridge B, that is, the cylindrical guide 13aL, fits (FIGS. 9, 11, and 30A, 30B). It is grounded through the chassis of the apparatus main assembly 14. The toner remainder detection contact member 126 is also an electrically conductive plate spring. It is disposed adjacent to the guide portion 16a, being next to the guide portion 16a in terms of the horizontal direction, but below in terms of the vertical direction. The other contact members 124 and 125 are also disposed adjacent to the guide portion 16a, being slightly farther away from the guide portion 16a than the toner remainder detection contact member 126 is in terms of the horizontal direction, and below the guide portion 16a in terms of the vertical direction. The contact members 124 and 125 are provided with a compression type coil spring 129, and therefore, they project upward

from their holders 127. This arrangement will be described more specifically referring to the charging roller contact member 124. Referring to the enlarged view of the charging roller contact member 124 in FIG. 30B, the charging roller contact member 124 is placed in the holder 127 so that it is allowed to project upward from the holder 127 without slipping out. Then, the holder 127 is fixed to the electrical substrate 128 attached to the apparatus main assembly 14. The contact member 124 is electrically connected to the wiring pattern through an electrically conductive compression type coil spring 129.

Before the process cartridge B is inserted in the image forming apparatus A is guided to a predetermined position by the guide portion 16a, the contact members 123-126 of the image forming apparatus A remain projected by the springs as far as they are allowed to project. In this state, none of the contact members 123-126 is in contact with their counterparts, that is, the contacts 119-122 of the process cartridge B. As the process cartridge B is inserted farther, the contact members 123-126 come in contact with the corresponding contacts 119-122 of the process cartridge B one by one. Then, as the cylindrical guide 13aL of the process cartridge B is fitted into the positioning groove 16b by additional inward movement of the process cartridge B, the contact members 123-126 of the apparatus main assembly 14 are pushed down by the corresponding contacts 119-122 of the process cartridge B against the elastic force of the compression type coil springs 129 in the holder 127. As a result, the contact pressures between the contact members 123-126 and the corresponding contacts 119-122 are increased.

As described above, according to this embodiment of the present invention, as the process cartridge B is guided to a predetermined position in the apparatus main assembly 14 by the guide member 16, the contacts of the process cartridge B reliably make contact with the contact members of the apparatus main assembly 14.

As the process cartridge B is installed in the predetermined position, the grounding contact member 123, which is in the form of a plate spring, comes in contact with the grounding contact 119 which is projecting from the cylindrical guide 13aL (FIG. 11); the grounding contact 119 is electrically connected to the grounding contact member 123, and as a result, the photosensitive drum 7 is grounded. The charge bias contact 120 and the charging roller contact member 124 becomes electrically connected to allow high voltage (voltage composed by superposing AC voltage and DC voltage) to be applied to the charging roller 8. The development bias contact 121 and the development bias contact member 125 make electrical connection to each other to allow high voltage to be applied to the developing roller 9c. The toner remainder detection contact 122 comes electrically in contact with the toner detection contact member 126, and information reflecting the capacitance between the developing roller 9c and the rod antenna 9h (contact 122) is transmitted to the apparatus main assembly 14 through the contact 122.

Further, the contacts 119-122 of the process cartridge B are disposed on the bottom side of the process cartridge B, and therefore, the reliability of contact between the contacts 119-122 and the corresponding contact members is not affected by the accuracy in their positional relationship in terms of the direction perpendicular to the direction of the arrow X in which the process cartridge B is inserted.

Further, all the contacts of the process cartridge B are positioned on one side of the cartridge frame. Therefore, the mechanical members and the electrical wiring members of

the image forming apparatus main assembly 14 and the process cartridge B can be separately positioned on the appropriate sides of the cartridge accommodating space S, and the process cartridge B, to reduce the number of assembly steps and simplify the maintenance.

As the lid 35 is closed after the process cartridge B is inserted into the image forming apparatus main assembly 14, the coupling device on the process cartridge side connects with the coupling device on the apparatus main assembly side in synchronism with the movement of the lid 35, enabling the photosensitive drum 7 and the like to receive driving force from the apparatus main assembly 14 to be rotated.

Further, since all electrical contacts of the process cartridge B are disposed on one side of the cartridge frame, reliable electrical connection can be established between the image forming apparatus main assembly 14 and the process cartridge B.

Further, positioning each electrical contact in the above described manner makes it possible to reduce the distance the corresponding electrode must be routed in the cartridge frame.

#### (Coupling and Driving Structure)

The description will be made as to a structure of coupling means which is a drive transmission mechanism for transmitting the driving force to the process cartridge B from the main assembly 14 of the image forming apparatus.

Referring to FIG. 11, there is shown a longitudinal sectional view of a coupling portion wherein the photosensitive drum 7 is mounted to the process cartridge B.

Cartridge side coupling means is provided to one longitudinal end of the photosensitive drum 7 mounted to the process cartridge B, as shown in FIG. 11. The coupling means is in the form of a male coupling shaft 37 (circular column configuration) formed on a drum flange 36 fixed to the one end of the photosensitive drum 7. The end surface 37a1 of the projection 37a is parallel with the end surface of the male shaft 37. The male shaft 37 is engageable with a bearing 38 to function as a drum shaft. In this example, the drum flange 36, male coupling shaft 37 and the projection 37a are integrally formed. The drum flange 36 is integrally provided with a helical drum gear 7b to transmit the driving force to the developing roller 9c in the process cartridge B. Therefore, as shown in FIG. 11, the drum flange 36 is an integrally molded product of plastic resin material having a drum gear (helical gear) 7b, male shaft 37, and the projection 37a to constitute a driving force transmitting part having a function of transmitting a driving force.

The projection 37a has a configuration of twisted prism, and more particularly, it has a cross-section of substantially equilateral triangle, and is gradually twisted to a small extent in the axial direction. The corner portion of the prism is rounded. The recess 39a for engaging with the projection 37a has a cross-section of polygonal shape, and is gradually twisted to a small extent in the axial direction. The projection 37a and the recess 39a are twisted in the same direction with the same twisting pitch. The section of said recess 39a is of a substantially triangular shape in this embodiment. The recess 39a is provided in a female coupling shaft 39b which is integral with a gear 43 in the main assembly 14 of the apparatus. The female coupling shaft 39b is rotatable and movable in the axial direction relative to the main assembly 14 of the apparatus. With this structure of this example, when the process cartridge B is mounted to the main assembly 14 of the apparatus, the projection 37a enters the recess 39a provided in the main assembly 14. When the recess 39a starts to rotate, the recess 39a and the projection

37a are brought into engagement with each other. When the rotating force of recess 39a is transmitted to the projection 37a, the edge lines 37a2 of the substantially equilateral triangle projection 37a and the inner surfaces 39a2 of the recess 39a, are uniformly contacted to each other, and therefore, the axes are aligned. To accomplish this, the diameter of the circumscribed circle R0 of the male coupling projection 37a is larger than that of the inscribed circle R1 of the female coupling recess 39a, and is smaller than that of the circumscribed circle R2 of the female coupling recess 39a. The twisting produces such a force that projection 37a is pulled toward the recess 39a, so that end surface of the projection 37a1 is abutted to the bottom 39a1 of the recess 39a. Thus, a thrust force is produced to urge the drum gear 7b in the direction of an arrow d, and therefore, the photosensitive drum 7 integral with the projection 37a is stably positioned in the main assembly 14 of the image forming apparatus both in the axial direction and in the radial direction.

In this example, the twisting direction of the projection 37a is opposite from the rotational direction of the photosensitive drum 7 in the direction from the bottom trunk of the projection 37a toward the free end thereof, as seen from the photosensitive drum 7; the twisting direction of the recess 39a is opposite in the direction from the inlet of the recess 39a toward the inside; and the twisting direction of the drum gear 7b of the drum flange 36 is opposite from the twisting direction of the projection 37a.

The male shaft 37 and the projection 37a are provided on the drum flange 36 such that when the drum flange 36 is mounted to the end of the photosensitive drum 7, they are coaxial with the axis of the photosensitive drum 7. Designated by 36b is an engaging portion which is engaged with the inner surface of the drum cylinder 7d when the drum flange 36 is mounted to the photosensitive drum 7. The drum flange 36 is mounted to the photosensitive drum 7 by crimping or bonding. The circumference of the drum cylinder 7d is coated with a photosensitive layer 7e.

As described hereinbefore, the process cartridge B of this embodiment is as follows:

A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an image forming apparatus 14, wherein said main assembly includes a motor 61, a main assembly side gear 43 for receiving driving force from said motor 61 and a hole 39a defined by twisted surfaces, said hole 39a being substantially coaxial with said gear 43; an electrophotographic photosensitive drum 7;

process means (8, 9, 10) actable on said photosensitive drum 7; and

a twisted projection 37 engageable with said twisted surfaces, said projection 37 being provided at a longitudinal end of said photosensitive drum 7, wherein when said main assembly side gear 43 rotates with said hole 39a and projection 37 engaged with each other, rotational driving force is transmitted from said gear 43 to said photosensitive drum 7 through engagement between said hole 39a and said projection 37.

The twisted projection 37 is provided at a longitudinal end of said photosensitive drum 7, and has a non-circular cross-section and substantially coaxial with a rotation axis of said photosensitive drum 7, wherein said projection 37 of said photosensitive drum 7 has such a dimension and configuration that it can take a first relative rotational position with respect to a recess 39a of the driving rotatable member (main assembly side gear 43) in which relative rotational movement therebetween is permitted, and a second relative rotational position with respect to said recess 39a of said

driving rotatable member in which relative rotational movement is prevented in one rotational direction, while the rotation axis of said driving rotatable member and the rotation axis of said photosensitive drum 7 are substantially aligned (FIGS. 40A, 40B).

As described in the foregoing, a spur gear 7n is fixed to the other end of the photosensitive drum 7.

Examples of the material of the spur gear 7n and the drum flange 36 include polyacetal (polyacetal), polycarbonate (polycarbonate), polyamide (polyamide) and polybutylene terephthalate (polybutyleneterephthalate) or another resin material. However, another material is usable.

Around the projection 37a of the male coupling shaft 37 of the process cartridge B, there is provided a cylindrical projection 38a (cylindrical guide 13aR) coaxial with the male shaft 37, which projection 38a is integral with a bearing 38 fixed to a cleaning frame 13. The projection 37a of the male coupling shaft 37 is protected when, for example, the process cartridge B is mounted or demounted, and therefore, it is not damaged or deformed. Thus, the possible play or vibration during driving through the coupling due to damage of the projection 37a, can be prevented.

The bearing 38 may function as a guiding member when the process cartridge B is mounted or demounted relative to the main assembly 14 of the image forming apparatus. More particularly, when the process cartridge B is mounted to the main assembly 14 of the image forming apparatus, the projection 38a of the bearing 38 and the side guide portion 16c of the main assembly are contacted, and the projection 38a functions to position the process cartridge B to the mounting position (guide 13aR) to facilitate the mounting and demounting of the process cartridge B relative to the main assembly 14 of the apparatus. When the process cartridge B is mounted to the mounting position, the projection 38a is supported by a positioning groove 16d formed in the guide portion 16c.

Among the photosensitive drum 7, drum flange 36 and the male coupling shaft 37, there is a relation shown in FIG. 11. More particularly,  $H > F \geq M$ , and  $E > N$ ,

where H is an outer diameter of the photosensitive drum 7; E is circle diameter of a dedendum of the drum gear 7b; F is a diameter of the bearing of the photosensitive drum 7 (an outer diameter of the shaft portion of the male coupling shaft 37, and an inner diameter of the bearing 38); M is a circumscribed circle diameter of the male coupling projection 37a; and N is a diameter of the engaging portion between the photosensitive drum 7 and the drum flange 36 (the inner diameter of the drum).

By  $H > F$ , the sliding load torque at the bearing portion can be reduced than when the drum cylinder 7d is born; by  $F \geq M$ , the mold structure can be simplified since no undercut portion is provided, in view of the fact that when the flange portion is molded, the mold is divided normally in the direction of a direction of arrow p in the Figure.

By  $E > N$ , the mold configuration of the gear portion is formed above the left mold as seen in the direction of mounting of the process cartridge B, and therefore, the right-hand mold can be simplified to improve the durability of the mold.

The main assembly 14 of the image forming apparatus is provided with coupling means of the main assembly. The coupling means of the main assembly has a female coupling shaft 39b (circular column configuration) at a position aligned with the rotation axis of the photosensitive drum when the process cartridge B is inserted (FIGS. 11, 25). The female coupling shaft 39b, as shown in FIG. 11, is a driving shaft integral with a large gear 43 for transmitting the

driving force to the photosensitive drum 7 from the motor 61. The female shaft 39b is projected from the lateral edge of the large gear 43 at the center of rotation of the large gear 43. In this example, the large gear 43 and the female coupling shaft 39b are integrally molded.

The large gear 43 in the main assembly 14 is a helical gear, which is in meshing engagement with a small helical gear 62 fixed to or integral with the shaft 61a of the motor 61; the twisting directions and the inclination angles thereof are such that when the driving force is transmitted from the small gear 62, female shaft 39b is moved toward the male shaft 37 by the thrust force produced. Thus, when the motor 61 is driven for the image formation, the female shaft 39b is moved toward the male shaft 37 by the thrust force to establish engagement between the recess 39a and the projection 37a. The recess 39a is provided at the end of the female shaft 39b in alignment with the center of rotation of the female shaft 39b.

In this embodiment, the driving force is directly transmitted from the small gear 62 of the motor shaft 61a to the large gear 43, but it may be transmitted through a speed reduction gear train, belt-pulley means, a couple of friction rollers, a combination of a timing belt and a pulley.

Referring to FIGS. 24 and 27 to 29; the description will be made as to a structure for engaging the recess 39a and the projection 37a in interrelation with the closing operation of the openable cover 35.

As shown in FIG. 29, a side plate 67 is fixed between the large gear 43 and the side plate 66 in the main assembly 14, and the female coupling shaft 39b coaxially integral with the large gear 43 is rotatably supported by the side plates 66, 67. An outer cam 63 and an inner cam 64 are closely inserted into between the large gear 43 and the side plate 66. The inner cam 64 is fixed to the side plate 66, and the outer cam 63 is rotatably engaged with the female coupling shaft 39b. The surfaces of the outer cam 63 and the inner cam 64 which are substantially perpendicular to the axial direction and faced to/contact with each other, are cam surfaces, and are screw surfaces coaxial with the female coupling shaft 39b. Between the large gear 43 and the side plate 67, a compression coil spring 68 is compressed and fitted around the female coupling shaft 39b.

As shown in FIG. 27, an arm 63a is extended from an outer periphery of the outer cam 63 in a radial direction, and an end of the arm 63a is coupled with an end of a link 65 by a pin 65a at a position opposite from the opening side when the openable cover 35 is closed. The other end of the link 65 is combined with an end of the arm 63a by a pin 65b.

FIG. 28 is a view as seen from the right in FIG. 27, and when the openable cover 35 is closed, the link 65, outer cam 63 and the like are at the positions shown in that Figure, where the male coupling projection 37a and the recess 39a are engaged so that driving force can be transmitted from the large gear 43 to the photosensitive drum 7. When the openable cover 35 is opened, the pin 65a is rotated upward about the fulcrum 35a, so that arm 63a is pulled up through the link 65, and the outer cam 63 is rotated; thus, relative sliding motion is caused between the outer cam 63 and the inner cam 64 to move the large gear 43 away from the photosensitive drum 7. At this time, the large gear 43 is pushed by the outer cam 63, and is moved against the compression coil spring 68 mounted between the side plate 67 and the large gear 39, by which the female coupling recess 39a is disengaged from the male coupling projection 37a as shown in FIG. 29 to release the coupling to bring the process cartridge B into demountable state.

On the contrary, when the openable cover 35 is closed, the pin 65a connecting the link 65 with the openable cover 35,

is rotated downward about the fulcrum 35a, and the link 65 is moved downward to push the arm 63a down, so that outer cam 63 is rotated in the opposite direction, by which the large gear 43 is moved to the left by the spring 68 to a position shown in FIG. 28, so that the large gear 43 is set again at a position of FIG. 28, and the female coupling recess 39a is engaged with the male coupling projection 37a to re-establish a drive transmittable state. Thus, the demountable state and the drive transmittable state of the process cartridge B are established in response to opening and closing of the openable cover 35. When the outer cam 63 is rotated in the opposite direction by the closing of the openable cover 35 to move the large gear 43 to the left from the position of FIG. 29; the female coupling shaft 39b and the end surface of the male coupling shaft 37 may be abutted to each other so that male coupling projection 37a and the female coupling recess 39a may not be engaged with each other. However, they will be brought into engagement as soon as starting of the image forming apparatus A, as will be described hereinafter.

Thus, in this embodiment, when the process cartridge B is mounted to or demounted from the main assembly 14 of the apparatus, the openable cover 35 is opened. In interrelation with the opening and closing of the openable cover 35, the female coupling recess 39a is moved in the horizontal direction (the direction of arrow j). When the process cartridge B is mounted to or demounted from the main assembly 14, the coupling (37a, 39a) of the main assembly 14 and the process cartridge B are not to be engaged. And, they should not be engaged. Thus, the mounting-and-demounting of the process cartridge B relative to the main assembly 14 can be carried out smoothly. In this example, the female coupling recess 39a is urged toward the process cartridge B by the large gear 43 being urged by the compression coil spring 68. When the male coupling projection 37a and the recess 39a are to be brought into engagement, they may be abutted to each other, and therefore, they are not properly engaged. When, however, the motor 61 is first rotated after the process cartridge B is mounted to the main assembly 14, the female coupling recess 39a is rotated, by which they are instantaneously brought into engagement.

The description will be made as to the configurations of the projection 37a and the recess 39a constituting the engaging portion of the coupling means.

The female coupling shaft 39b provided in the main assembly 14 is movable in the axial, as described hereinbefore, but it is not movable in the radial direction. The process cartridge B is movable in its longitudinal direction and the cartridge mounting direction (x direction (FIG. 9)) when it is mounted in the main assembly. In the longitudinal direction, the process cartridge B is permitted to move between the guiding members 16R, 16L provided in the cartridge mounting space S.

When the process cartridge B is mounted to the main assembly 14, a portion of a cylindrical guide 13aL (FIGS. 6, 7 and FIG. 9) formed on the flange 29 mounted to the other longitudinal end of the cleaning frame 13, is fitted substantially without gap into the positioning groove 16b (FIG. 9) of the main assembly 14 to accomplish correct positioning, and the spur gear 7n fixed to the photosensitive drum 7 is brought into meshing engagement with a gear (unshown) for transmitting the driving force to the transfer roller 4. On the other hand, at one longitudinal end (driving side) of the photosensitive drum 7, a cylindrical guide 13aR formed on the cleaning frame 13, is supported by a positioning groove 16d provided in the main assembly 14.

By the cylindrical guide 13aR being supported in the positioning groove 16d of the main assembly 14, the drum

shaft 7a and the female shaft 39b are aligned with the deviation not more than 2.00 mm, so that first aligning function in the coupling action process is accomplished.

By closing the openable cover 35, the female coupling recess 39a is moved horizontally to enter the projection 37a.

Then, at the driving side (coupling side), the positioning and the drive transmission are carried out as follows.

When the driving motor 61 of the main assembly 14 is rotated, the female coupling shaft 39b is moved toward the male coupling shaft 37 (the direction opposite from the direction of arrow d in FIG. 11), and when the phase alignment is reached between the male coupling projection 37a and the recess 39a (in this embodiment, the projection 37a and the recess 39a have substantially equilateral triangle configurations, the phase alignment is reached at each 120 degrees rotation), they are brought into engagement, so that rotating force is transmitted to the process cartridge B from the main assembly 14 (from the state shown in FIG. 29 to the state shown in FIG. 28).

The sizes of the equilateral triangles of the male coupling projection 37a and the recess 39a are different, more particularly, the cross-section of the triangular recess of the female coupling recess 39a is larger than the cross-section of the triangular projection of the male coupling projection 37a, and therefore, they are smoothly brought into engagement.

The lower limit of the inscribed circle diameter of the triangular shape of the projection is about 8.0 mm from the standpoint of the necessary rigidity, and in this embodiment, it is 8.5 mm, and the inscribed circle diameter of the triangular shape of the recess is 9.5 mm, so that gap is 0.5 mm.

In order to establish engagement of coupling with small gap, it is desirable to establish a certain degree of alignment before the engagement.

In this embodiment, in order to provide the concentricity of 1.0 mm desirable for the engagement with the gap of 0.5 mm, the projection length of the projection 38 of the cylindrical bearing is made longer than the projection length of the male coupling projection 37a, and the outside circumference of the female shaft 39a is guided by more than two projected guides 13aR4 provided in the projection 38a of the bearing, by which the concentricity before the coupling engagement between the projection 37 and the female shaft 39a is maintained at less than 1.0 mm, so as to stabilize the engaging action of the coupling (second aligning function).

When the image forming operation is started, the female coupling shaft 39b is rotated while the male coupling projection 37a is in the recess 39a, the inner surfaces of the female coupling recess 39a are brought into abutment to the three edge lines of the substantially equilateral triangular prism of the projection 37a, so that driving force is transmitted. At this time, the male coupling shaft 37 is moved to be aligned with the female shaft 39b such that inner surfaces of the female coupling recess 39a of the regular prism are uniformly contacted to the edge lines of the projection 37a.

Thus, the alignment between the male coupling shaft 37 and the female shaft 39b, are automatically established by the actuation of the motor 61. By the driving force transmitted to the photosensitive drum 7, the process cartridge B tends to rotate, by which a regulating abutment 13j (FIGS. 4, 5, FIGS. 6, 7 and FIG. 30) formed on the upper surface of the cleaning frame 13 of the process cartridge B, is urged to the fixing member 25 (FIGS. 9, 10 and FIGS. 30A, 30B) fixed to the main assembly 14 of the image forming apparatus, thus correctly positioning the process cartridge B relative to the main assembly 14.

When the driving is not effected (image forming operation is not carried out), the gap is provided in the radial direction between the male coupling projection 37a and the recess 39a, so that engagement and disengagement of the coupling are easy. When the driving is effected, the urging force is provided with stabilization, so that play or vibration there can be suppressed.

In this embodiment, the male coupling projection and recess have substantially the equilateral triangle shapes, but the same effects can be provided when they are substantially regular polygonal configuration. Substantially regular polygonal configuration is desirable since then the positioning can be effected with high precision, but this is not limiting, and another polygonal shape is usable if the engagement is established with axial force. The male coupling projection may be in the form of a male screw having a large lead, and the female coupling recess may be in the form of a complementary female screw. In such a case, triangle male and female screws having three leads corresponds the foregoing male coupling projection and female recess.

When the male coupling projection and the female recess are compared, the projection is more easily damaged, and has poorer mechanical strength. In view of this, this embodiment is such that male coupling projection is provided in the exchangeable process cartridge B, and the female coupling recess is provided in the main assembly 14 of the image forming apparatus which is required to have a higher durability than the process cartridge. However, the process cartridge B may have a recess, and the main assembly may have the projection, alternatively.

FIG. 33 is a perspective view showing in detail the mounting relation between the right-hand guiding member 13R and the cleaning frame 13; FIG. 34 is a longitudinal sectional view wherein the right-hand guiding member 13R is mounted to the cleaning frame 13; and FIG. 35 shows a part of a right side of the cleaning frame 13. FIG. 35 is a side view showing an outline of a mounting portion of a bearing 38 integrally formed with the right-hand guiding member 13R.

The description will be made as to the mounting to the cleaning frame 13 shown in FIG. 11 illustrating the right-hand guiding member 13R (38) having the integral bearing 38, and as to the mounting of the photosensitive drum 7 to the cleaning frame 13.

A rear surface of the right-hand guiding member 13R has an integral bearing 38 concentric with the cylindrical guide 13aR and having a small diameter, as shown in FIGS. 33, 34. The bearing 38 is extended to a cylindrical end thereof through a disk member 13aR3 provided at an axially (longitudinally) middle portion of the cylindrical guide 38aR. Between the bearing 38 and the cylindrical guide 13aR, a circular groove 38aR4 open to the inside of the cleaning frame 13, is formed.

As shown in FIGS. 33, 35, a side surface of the cleaning frame 13 is provided with a partly circular cylindrical shape hole 13h for receiving the bearing, and the lacking circle portion 13h1 has faced end portions with a gap therebetween smaller than the diameter of the bearing mounting hole 13h and larger than the diameter of the coupling projected shaft 37. Since the coupling projected shaft 37 is engaged with the bearing 38, it is spaced from the bearing mounting hole 13h. A positioning pin 13h2 is formed integrally on the side surface of the cleaning frame 13, and is fitted closely into the flange 13aR1 of the guiding member 13R. By doing so, the photosensitive drum 7 in the form of one unit can be mounted to the cleaning frame 13 in a transverse direction



crossing with the axial direction (longitudinal direction), and the position of the right-hand guiding member 13R is correctly determined relative to the cleaning frame when the right-hand guiding member 13R is mounted to the cleaning frame 13 in the longitudinal direction.

When the photosensitive drum 7 unit is to be mounted to the cleaning frame 13, the photosensitive drum 7 unit is moved in the direction crossing with the longitudinal direction, as shown in FIG. 33, to insert it into the bearing mounting hole 13h while moving the male coupling shaft 37 through the lacking circle portion 13h1 with the drum gear 7b being inside the cleaning frame 13. With this state, the drum shaft 7a integral with the left-hand guide 13aL shown in FIG. 11 inserted through a lateral edge 13k of the cleaning frame 13 to be engaged with the spur gear 7n, and a small screw 13d is threaded through the flange 29 of the guide 13aL into the cleaning frame 13, thus fixing the guide 13aL to the cleaning frame to support one end portion of the photosensitive drum 7.

Then, the outer periphery of the bearing 38 integral with the right-hand guiding member 13R, is fitted into the bearing mounting hole 13h, and the inner circumference of the bearing 38 is engaged with the male coupling shaft 37; and then, the positioning pin 13h2 is fitted into the hole of the flange 13aR1 of the right-hand guiding member 13R. Then, a small screw 13aR2 is threaded through the flange 13aR1 into the cleaning frame 13, thus fixing the right-hand guiding member 13R to the cleaning frame 13.

In this manner, the photosensitive drum 7 is correctly and securely fixed to the cleaning frame 13. Since the photosensitive drum 7 is mounted to the cleaning frame 13 in the direction transverse to the longitudinal direction, the longitudinal end structures are simplified, and the longitudinal dimension of the cleaning frame 13 can be reduced. Therefore, the main assembly 14 of the image forming apparatus can be downsized. The cylindrical guide 13aL has a large flange 29 securely abutted the cleaning frame 13, the drum shaft 7a integral with the flange 29 is closely fitted into the cleaning frame 13. The right-hand side cylindrical guide 13aR is coaxial with and integral with the bearing 38 supporting the photosensitive drum 7. The bearing 38 is engaged into the bearing mounting hole 13h of the cleaning frame 13, and therefore, the photosensitive drum 7 can be positioned perpendicularly to the feeding direction of the recording material 2 in a correct manner.

The left side cylindrical guide 13aL, the large area flange 29 and the drum shaft 7a projected from the flange 29, are of integral metal, and therefore, the position of the drum shaft 7a is correct, and the durability is improved. The cylindrical guide 13aL is not worn even if the process cartridge B is repeatedly mounted to or demounted from the main assembly 14 of the image forming apparatus. As described hereinbefore in connection with the electric contacts, the electrical ground of the photosensitive drum 7 is easy. The right-hand side cylindrical guide 13aL has a larger diameter than the bearing 38, and the bearing 38 and the cylindrical guide 13aR are coupled by a disk member 13aR3. The cylindrical guide 13aR is coupled with the flange 13aR1, and therefore, the cylindrical guide 13aR and the bearing 38 are reinforced and stiffened each other. Since the right-hand cylindrical guide 13aR has a large diameter, it has enough durability against the repeated mounting-and-demounting of the process cartridge B relative to the image forming apparatus, although it is made of synthetic resin material.

FIGS. 36, 37 are developed view in the longitudinal section illustrating another mounting method of the bearing

38 integral with the right-hand guiding member 13R to the cleaning frame 13.

These are schematic views and show the bearing 38 of the photosensitive drum 7 as a major part.

As shown in FIG. 36, there is provided a rib 13h3 extended circumferential at the outside edge of the bearing mounting hole 13h, and the outer periphery of the rib 13h3 is a part of a cylindrical configuration. In this example, a portion of the right-hand cylindrical guide 13aR extended beyond the disk member 13aR3 to the flange 13aR1, is closely fitted around the outer periphery of the rib 13h3. The bearing mounting portion 13h of the bearing 38 and the outer periphery of the bearing 38 are loosely fitted. With this structure, although the bearing mounting portion 13h is non-continuous because of the lacking circle portion 13h1, the opening of the lacking circle portion 13h1 can be prevented.

For the same purpose, a plurality of confining bosses 13h4 may be provided at the outer periphery of the rib 13h3, as shown in FIG. 34.

The confining boss 13h4 is manufactured by metal mold with the following accuracy, for example: IT tolerance of 9 the grade for the circumscribed circle diameter, and the concentricity of  $-0.01$  mm or less relative to the inside circumference of the mounting hole 13h.

When the drum bearing 38 is mounted to the cleaning frame 13, an inner peripheral surface 13aR5 of the drum shaft 38 opposed to the outside circumference confines the confining boss 13h4 of the cleaning frame 13, while the mounting hole 13h of the cleaning frame 13 and the outside circumference of the bearing 38 are engaged, so that possible misalignment during assembling due to the opening of the lacking circle portion 13h1 can be prevented.

(Structure for Connecting Cleaning Chamber Frame (Drum Chamber Frame) and Image Developing Chamber Frame)

As stated previously, the cleaning chamber frame 13 and image developing chamber frame 12 of the process cartridge B are united after the charging roller 8 and the cleaning means 10 are assembled into the cleaning chamber frame 13 and the developing means 9 is assembled into the image developing chamber frame 12.

The essential characteristics of the structure which units the drum chamber frame 13 and the image developing chamber frame 12 will be described below with reference to FIGS. 12, 13 and 32. In the following description, "right-hand side and left-hand side" means the right-hand side and left-hand side as seen from above, with reference to the direction in which the recording medium 2 is conveyed.

The process cartridge removably installable in the main assembly 14 of an electrophotographic image forming apparatus comprises: an electrophotographic photosensitive drum 7; a developing means 9 for developing a latent image formed on the electrophotographic photosensitive drum 7; an image developing chamber frame 12 which supports the developing means 9; a drum chamber frame 13 which supports the electrophotographic photosensitive drum 7; a toner chamber frame 11 which houses the toner storing portion; a compression type coil spring, one end of which is attached to the image developing chamber frame 12, being located above one of the lengthwise ends of the developing means, and the other end of which is in contact with the drum chamber frame 13; a first projection (right-hand side arm portion 19) which is projecting from the image developing chamber frame 12 in the direction perpendicular to the lengthwise direction of the developing means 9, being located above the lengthwise end of the developing means 9; a second projection (left-hand side arm portion 19); a first

37

hole (right-hand side hole 20) of the first projection; a second hole (left-hand side hole 20) of the second projection; a first joint portion (recessed portion 21 on the right-hand side) which is located in the right-hand side lengthwise end of the drum chamber frame 13, above the electrophotographic photosensitive drum 7, and engages with the first projection (arm portion 19 on the right-hand side); a second joint portion (recessed portion 21 on the left-hand side) which is located in the left-hand side lengthwise end of the drum chamber frame 13, above the photosensitive drum 7, and is engaged with the second projection (arm portion 19 on the left-hand side); a third hole (hole 13e illustrated on the right-hand side in FIG. 12) of the first joint portion (recessed portion 21 on the right-hand side); a fourth hole (hole 13e illustrated on the left-hand side in FIG. 12) of the second joint portion (recessed portion 21 on the left-hand side); a first penetration member (joining member 22 on the right-hand side in FIG. 12) which is put through the first hole (right hole 20 and the third hole (right hole 13e), with the first projection (right arm portion 19) and the first joint portion (right recessed portion 21) being engaged with each other, to connect the drum chamber frame 13 and the image developing chamber frame 12; a second penetrating member (joining member 22 on the left-hand side in FIG. 12) which is put through the second hole (left hole 20) and the fourth hole (left hole 13e), with the second projection (left arm portion 19) and the second joint portion (left recessed portion 21) being engaged with each other, to connect the drum chamber frame 13 and the image developing chamber frame 12.

The image developing chamber frame 12 and drum chamber frame 13 of the process cartridge B, which are structured as described above, are joined through the following steps: the first joining step for joining the first projection (right arm portion 19) of the image developing chamber frame 12 and the first joint portion (right recessed portion 21) of the drum chamber frame 13; the second joining step for joining the second projection (left arm portion 19) and the second joint portion (left recessed portion 21); the first penetrating step for putting the first penetrating member (right joining member 22) through the first hole (right hole 20) of the first projection (right arm portion 19) and the third hole (right hole 13e) of the first joint portion (right recessed portion 21), with the first projection (right arm portion 19) and the first joint portion (right recessed portion 21) being engaged with each other, to connect the drum chamber frame 13 and the image developing chamber frame 12; the second penetrating step for putting the second penetrating member (left joining member 22) through the second hole (left hole 20) of the second projection (left arm portion 19) and the fourth hole (left hole 13e) of the second joint portion (left recessed portion 21), with the second projection (left arm portion 19) and the second joint portion (left recessed portion 21) being engaged with each other, to connect the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13. After being joined with each other through the above described steps, the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 together constitute the process cartridge B.

According to this embodiment, the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 can be easily joined by simply putting the joining members 22 through their connective portions, and also can be easily separated simply by pulling the joining members 22 out, as is evident from the above description.

Among the above described steps, the developing means 9 comprises the developing roller 9c in advance, and the first

38

joining step for joining the first projection and the first joint portion, and the second joining step for joining the second projection and the second joint portion, are carried out at the same time, wherein

(1) the photosensitive drum 7 and the developing roller 9c are held in parallel;

(2) the developing roller 9c is moved along the peripheral surface of the photosensitive drum 7;

(3) the image developing chamber frame 12 is rotatively moved as the developing roller 9c is moved;

(4) the first and second projections (arm portions 19 on the right- and left-hand sides) enter the first and second joint portions (recesses 21 on the right- and left-hand sides) due to the rotative movement of the image developing chamber frame 12;

(5) the first and second projections (both arm portions 19) fully engage with the first and second joint portions (both recessed portions 21).

With the above steps being strictly followed, the arm portion 19 can be moved toward the recessed portion 21 by circularly moving the developing roller 9c along the peripheral surface of the photosensitive drum 7, with lengthwise ends of the photosensitive drum 7 having been already fitted with the spacer roller 9i. Thus, the point at which the arm portion 19 and the recessed portion 21 join becomes fixed. Therefore, the configuration of the arm portion 19 and the recessed portion 21 can be designed to make it easier to align the hole 20 of the arm portion 19 of the image developing chamber frame 12 and the holes 13a of both side walls of the recessed portion 21.

As stated previously, it is common practice to join the image developing unit D and the cleaning unit C after the image developing unit D is formed by joining the toner chamber frame 11 and image developing chamber frame 12, and the cleaning chamber frame 13 and the charging roller 8 are assembled into the cleaning unit C.

The image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 are designed so that the holes 20 of the first and second projections, respectively, and the holes 13e of the first and second joint portions, respectively, become substantially aligned as the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 are placed in contact with each other following the steps described above.

Referring to FIG. 32, the profile of the tip 19a of the arm portion 19 forms an arc whose center coincides with the center of the hole 20, and the profile of the bottom portion 21a of the recessed portion 21 forms an arc whose center coincides with the center of the hole 13e. The radius of the arc-shaped portion of the tip 19a of the arm portion 19 is slightly smaller than the radius of the arc-shaped bottom portion 21a of the recessed portion 21. This slight difference in radius between the arm portion 19 and the recessed portion 21 is such that when the bottom 21a of the recess is placed in contact with the tip 19a of the arm portion 19, the joining member 22 with a chamfered tip can be easily put through the hole 13e of the drum chamber frame 13 (cleaning chamber frame 13) and then inserted into the hole 20 of the arm portion 19. As the joining member 22 is inserted, an arc-shaped gap is formed between the tip 19 of the arm portion 19a and the bottom 21a of the recessed portion 21, and the arm portion 19 is rotatively supported by the joining member 22. The gap g in FIG. 32 is exaggerated for ease of depiction, but the actual gap g is smaller than the size of the chamfered portion of the tip of the joining member 22 or the size of the chamfered edge of the hole 20.

Also referring to FIG. 32, when the image developing chamber frame 12 and drum chamber frame 13 are joined,



they are moved so that the hole 20 of the arm portion 19 forms a locus RL1 or RL2, or a locus which falls between the loci RL1 and RL2. The interior surface 20a of the top wall of the recessed portion 21 is angled so that the compression type coil spring 22a is gradually compressed as the image developing chamber frame 12 and drum chamber frame 13 are moved toward each other as described above. In other words, the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 are shaped so that as they are moved toward each other as described above, the distance between the portion of the image developing chamber frame 12, to which the compression type spring 22a is attached, and the aforementioned interior surface 20a of the top wall of the recessed portion 21, is gradually reduced. In this embodiment, the top end of the compression type coil spring 22a comes in contact with a portion 20a1 of the slanted interior surface 20a in the middle of the joining process, and after the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 are completely joined, the compression type coil spring 22a remains in contact with a spring seat portion 20a2 of the slanted interior surface 20a, which continues from the slanted portion 20a1. The axial line of the compression type coil spring 22a and the plane of the spring seat portion 20a2 perpendicularly intersect.

Because the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 are structured as described above, it is unnecessary to compress the compression type coil spring 22a with the use of a dedicated compression means when the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 are united; the spring 22a is automatically placed in a proper position to press the developing roller 9c against the photosensitive drum 7. In other words, the compression type coil spring 22a can be attached to the spring seat 12t of the image developing chamber frame 12 before the image developing chamber frame 12 and the drum chamber frame 13 are united.

The locus RL1 coincides with the circle whose center coincides with the center of the cross-section of the photosensitive drum 7, and the locus RLs is substantially a straight line whose distance from the slanted surface 20a1 gradually reduces from the right-hand side of the drawing toward the left-hand side.

Referring to FIG. 31, the compression type coil spring 22a is held by the image developing chamber frame 12. FIG. 31 is a vertical section of the image developing chamber frame 12, at a vertical plane passed through the base of the arm portion 19, in parallel to the direction X in which the process cartridge B is inserted. The image developing chamber frame 12 has the spring holding portion 12t which protrudes upward from the top surface of the image developing chamber frame 12. This spring holding portion 12t comprises at least a spring holding cylindrical base portion 12k around which the compression type coil spring 22a is press-fitted, and a guide portion 12 which is given a smaller diameter than the base portion 12k so that the compression type coil spring 22a can be loosely fitted around it. The height of the spring holding base portion 12k must be greater than the height of the bottom-most loop of the compression type coil spring 22a reaches when the compression type coil spring 22a is in the least compressed state, and is desirable to be the height the second loop of the spring 22a reaches, or greater.

Referring to FIG. 12, the recessed portion 21 is between the external wall 13s of the drum chamber frame 13 and a partitioning wall 13r located slightly inward of the external wall 13s.

As regards the right-hand side recessed portion 21 of the drum chamber frame 13, which is located on the same

lengthwise end of the drum chamber frame 13 as the drum gear 7b, the inward facing surface of the external wall 13e and the outward facing surface of the partitioning wall 12r, that is, the opposing two surfaces of the recessed portion 21, are perpendicular to the lengthwise direction of the drum chamber frame 13, and the arm portion 19 of the image developing chamber frame 12, which is located on the same lengthwise end of the image developing chamber frame 12 as the development roller gear 9k, exactly fits between these opposing two surfaces. On the other hand, the left-hand side recessed portion 21 of the drum chamber frame 13, which is located on the same lengthwise end of the drum chamber frame 13 as the spur gear 7n, and the arm portion 19 of the image developing chamber frame 12, which is inserted into this left-hand side recessed portion 21, loosely fit in terms of the lengthwise direction of the process cartridge B.

Therefore, the image developing chamber frame 12 and the cleaning chamber frame 13 are accurately positioned relative to each other in terms of the lengthwise direction of the process cartridge B. More specifically, this is due to the following reasons. It is easy to manufacture a drum chamber frame 13 having a precise distance between the opposing surfaces of the recessed portion 21 located at the lengthwise end of the drum chamber frame 13, and also an image developing chamber frame 12 having an arm portion 19 with an accurate width. Further, even when the measurement of the image developing chamber frame 12 and cleaning chamber frame 13 in the lengthwise direction thereof change due to their deformation caused by a temperature increase, the distance between the opposing two surfaces of the recessed portion 21, and the width of the arm portion 19 which fits between these opposing two surfaces, scarcely changes, due to their small measurements. In addition, the recessed portion 21 located on the same side as the spur gear 7n, and the arm portion 19 which is fitted into this recessed portion 21, are provided with a play in the lengthwise direction of the process cartridge B, and therefore, even if the measurements of the image developing chamber frame 12 and cleaning chamber frame 13 in the lengthwise direction change due to their thermal deformation, no stress occurs between the image developing chamber frame 12 and the cleaning chamber frame 13 due to their thermal deformation.

#### Embodiment 1

Next, the structure related to the driving of the stirring means in the toner container 11A will be described.

FIGS. 41-46 depict, in detail, the structure for driving the stirring means. The description of the stirring means structure will be given with reference to these drawings.

Out of the walls of the toner chamber frame 11, that is, the wall located at one of the longitudinal ends of the toner chamber frame 11, is provided with a round blind hole 11y, in which a toner feeding member 9b which stirs the toner is supported. The opposing wall is provided with a through hole 11w for accommodating a transmission shaft 41, that is, a supporting member for the toner feeding member 9b. On the outward side of the through hole 11w, a plain bearing 11s for the transmission shaft 41 extends outward from the immediate periphery of the through hole 11w, perpendicularly to the wall. The plain bearing 11s has an opening through which the transmission shaft 41 is put. The toner feeding member 9b also has a function to convey the toner contained in the toner chamber toward the development roller 9c.

Referring to FIG. 41, the transmission shaft 41 integrally comprises: a tip portion 41f which supports the toner feeding member 9b; a stopper portion 41b, which is the inward facing surface of the flange portion of the transmission shaft

41, and comes in contact with the plain bearing 11s; a cylindrical portion 41c (journal portion) across which the transmission shaft 41 is rotatively supported by the plain bearing 11s; a sealing portion 41d which comes in contact with the lip of an oil seal 42; a groove 41e cut in the circumferential direction of the shaft 41 to accommodate an E-shaped retainer ring 44 which prevents the transmission shaft 41 from slipping out; and a coupler portion 11e which engages with a toner feeding gear 9s.

The toner feeding member 9b is in the form of a crank shaft. One of the journal portions 9b1 of the toner feeding member 9b is fitted in the center hole 41g of the transmission shaft 41, and the crank arm portion 9b2 of the toner feeding member 9b, next to this journal portion 9b1, is fitted in a slot cut radially from the entrance portion of the hole 41g.

Also referring to FIG. 41, the journal portion 41c is rotatively supported by the internal surface of the plain bearing 11s extending from the toner chamber wall. The groove 41e and the tip portion 41f project in the toner chamber 11A. In the tip portion 41f, one of the end portions of the toner feeding member 9b is fitted. In the groove 41e, the E-shaped retainer ring 44 is fitted in a manner to afford the transmission shaft 41 a slight movement in the axial direction after the fitting of the retainer ring 44, and yet preventing the transmission shaft 41 from slipping out leftward after the assembly of the transmission shaft 41 to the toner chamber frame 11.

In order to prevent the toner within the toner chamber 11A from leaking out, the oil seal formed of nitrile rubber or the like is fixedly placed, being compressed, between the peripheral surface of the sealing portion 41d and the internal surface of the plain bearing portion 11s, on the inward side thereof. More specifically, the sealing portion 41d, groove 41e, and tip portion 41f of the transmission shaft 41 are put through the center hole of the oil seal 42, so that the lip portion of the oil seal 42 makes linear contact with the sealing portion 41d to prevent the toner invasion.

Again, referring to FIG. 41, the development means chamber frame 12 is provided with a development holder 40, which is located on the same side as where the through hole 1w of the wall of the toner chamber frame 11 is, and in which a gear train as a transmission member for driving force is mounted to transmit the rotational driving force, which is transmitted to the photosensitive drum 7 from an unillustrated motor located in the apparatus main assembly 14, to the development roller 9c and the transmission shaft 41.

As is evident from FIG. 41, the toner feeding gear 9s is one of the gears of the gear train, and engages with the transmission shaft 41. The toner feeding gear 9s is constituted of a coupler portion 9s1, a gear portion 9s3, (helical gear), and a shank portion 9s4. The side plate 12A of the development means chamber frame 12, with which the development holder 40 is in contact, is provided with a hole 12A1 having a diameter larger than the external diameter of the aforementioned shank portion 9s4 of the toner feeding gear 9s. As the development means chamber frame 12 is joined with the toner chamber frame 11, and the development holder 40, into which the toner feeding gear 9s and the like have been assembled, is attached to the side plate 12A, the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s projects through the hole 12A1, and engages with the coupler portion 11e of the transmission shaft 41. Thus, the rotational driving force T1 is transmitted to the transmission shaft 41 through the toner feeding gear 9s.

As stated before, the toner feeding gear 9s is rotatively supported by the dowel 40d, the base portion of which is larger in diameter than the actual dowel portion. The posi-

tion of the toner feeding gear 9s in its axial direction is fixed by the inward facing surface of this base portion of the dowel 40d.

Referring to FIG. 44, the rotational driving force T1 is transmitted from the toner feeding gear 9s to the transmission shaft 41 as the coupling surface 9s11 of the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s makes contact with the coupling surface 11e2 of the coupler portion 11e of the transmission shaft 41. The coupling surface 9s11 of the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s is spirally twisted at an angle of  $\theta 2$  per unit length relative to the axial direction of the toner feeding gear 9s (FIGS. 44 and 45). Also, the coupling surface 11e2 of the coupler portion 11e of the transmission shaft 41, that is, the counterpart of the coupling surface 9s11 of the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s, is spirally twisted at an angle of  $\theta 1$  per unit length relative to the axial direction (FIG. 43). The angles  $\theta 1$  and  $\theta 2$  are equal. As the rotational driving force T1 is transmitted from the coupling surface 9s11 of the toner feeding gear 9s to the coupling surface 11e2 of the transmission shaft 41, the interaction of the coupling surface 9s11 and coupling surface 11e2 generates thrust in the direction to push the transmission shaft 41 into the toner chamber 11A, causing the aforementioned stopper portion 41b of the transmission shaft 41 to be kept pressed against the thrust receiving surface 11u of the plain bearing 11s. Thus, a sufficient gap L is secured between the E-shaped retainer ring 44, that is, the retainer for the transmission shaft 41, and the internal surface of the wall of the toner chamber frame 11, to prevent the occurrence of such a phenomenon that the toner particles which enter between the retainer ring 44 and the wall become tightly packed between the retainer ring 44 and the wall, and are aggregated into coarse particles as the packed toner particles are rotationally moved by the rotation of the retainer ring 44.

#### Embodiment 2

The second embodiment will be described with reference to FIGS. 47-52, which depict the structure of the toner feeding means in accordance with the present invention.

The rotational driving force T1 is transmitted from the toner feeding gear 9s to the transmission shaft 41 through the contact between the coupling surface 9s1 of the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s and the coupling surface 11e2 of the coupler portion 11e of the transmission shaft 41. The toner feeding gear 9s comprises a coupler portion 9s1 having a slanted coupling surface 9s1 on the forward side relative to the direction in which the coupler portion 9s1 moves as the toner feeding gear 9s is rotated in the direction indicated by an arrow mark. The angle of this slanted coupling surface 9s11 relative to the rotational axis of the toner feeding gear 9s is  $\theta 4$  (FIG. 50). The transmission shaft 41 comprises a coupler portion 11e, which is the counterpart to the coupler portion of 9s1 of the toner feeding gear 9s. This coupler portion 11e has a coupling surface 11e2, which is slanted toward its tip portion at an angle of  $\theta 3$  (FIG. 48). The angles  $\theta 3$  and  $\theta 4$  are rendered equal so that the two coupling surfaces 11e2 and 9s11 meet perfectly when placed in contact; the directions in which the coupling surfaces 9s11 and 11e2 are slanted are such that as the rotational driving force is transmitted, thrust is generated in the direction to cause the toner feeding gear 9s and the transmission shaft 41 to repel each other in their axial directions. In other words, the coupling surface 9s11 of the toner feeding gear 9s, that is, the front surface of the toner feeding gear 9s relative to the rotational direction of the toner feeding gear 9s, is such a surface that is slanted backward relative to the rotational direction of the toner

feeding gear 9s. Therefore, as the rotational driving force T1 is transmitted from the coupling surface 9s1 to the coupling surface 11e2 of the transmission shaft 41, the interaction between the coupling surface 9s11 and coupling surface 11e2 generates thrust in the direction to press the transmission shaft 41 into the toner chamber frame 11, causing the aforementioned stopper portion 41b of the transmission shaft 41 to come in contact with the thrust receiving surface 11u of the plain bearing 11s extending from the toner chamber frame 11, and stay pressed against it. Thus, a gap L can be secured between an E-shaped retainer ring 44, which is a retainer for the transmission shaft 41, and the internal surface of the wall of the toner chamber frame 11.

#### Embodiment 3

Referring to FIG. 53, the third embodiment of the present invention will be described.

In this third embodiment, the transmission shaft 41 comprises: a tip portion 41f for supporting the toner feeding member 9b; a stopper portion 41b which comes in contact with the plain bearing 11s extending from the toner chamber frame 11; a journal portion 41c which is fitted in the plain bearing 11s and rotatively supported thereby; a sealing portion 41d which comes in contact with the lip of an oil seal 42; a groove 41e in which an E-shaped retainer ring 44 for the transmission shaft 41 is fitted; and a coupler portion 11e which couples with a toner feeding gear 9s. The toner feeding gear 9s comprises a gear portion 9s3, a shank portion 9s4, and a coupler portion 9s1. It is fitted around a dowel 40d of the development holder 40, and remains in contact with the inward facing surface of the base portion of the dowel 40d, which is larger in diameter than the actual dowel portion. The side plate 12A of the development means frame 12 is provided with a through hole 12A1 having a diameter larger than the external diameter of the aforementioned shank portion 9s4. As the development means frame 12 is joined with the toner chamber frame 11, the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s projects through the hole 12A1, and engages with the coupler portion 11e of the transmission shaft 41. In the case of this embodiment, in order to apply thrust to the transmission shaft 41 in the direction from the toner feeding gear 9s to the transmission shaft 41, an elastic member 45 (spring, a piece of foamed urethane, and the like) is placed between the inward surface of the shank portion 9s4 of the toner feeding gear 9s, and the transmission shaft 41, so that a gap L is secured between the E-shaped retainer ring 44, that is, the retainer for the transmission shaft 41, and the inward surface of the wall of the toner chamber frame 11. The elastic member 45 is held by the inward surface of the shank portion 9s4 of the toner feeding gear 9s, and the outward surface of the transmission shaft 41, and rotates with them. The elastic member 45 in this embodiment is a single compression type coil spring, and fits around the coupler portions (9s1, 11e).

This third embodiment may be given such a modification in which the coupling means constituted of a projection with a cross section in the form of a cross, and a cross-shaped slot which accommodates the projection. This modification is applicable to the first or second embodiment, according to which the transmission shaft 41 and the toner feeding gear 9s are coupled with the coupler portions which cause them to repel each other in their axial directions as the rotational driving force is transmitted through them. According to this third embodiment, the gap L is always maintained between the inward surface of the wall of the toner chamber frame 11 and the E-shaped retainer ring 44, and therefore, the retainer ring 44 does not compressively rub the toner particles even immediately after the rotation begins from a complete stop.

#### Embodiment 4

Next, another embodiment of the present invention will be described. The structure in this embodiment is the same as any one of the structures in the preceding embodiments, except for the coupler portions.

FIGS. 54 and 55 depict the coupler portions employed in this fourth embodiment.

Referring to FIG. 54, the toner feeding gear 9s integrally comprises a shank portion 9s4, and a coupler portion 9s1. The coupler portion 9s1 is in a form of a twisted polygonal column, and projects from the center of the end surface of the shank portion 9s4. In the case of this embodiment, the coupler portion 9s1 is a twisted, equilaterally triangular column. As for the coupler portion 11e of the transmission shaft 41, it is in the form of a twisted hole having an equilaterally triangular cross section, with which the equilaterally triangular column, that is, the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s engages. Referring to FIG. 55, the cross-sectional area of the polygonal column is smaller than that of the twisted hole having the equilaterally triangular cross-section, and the edge 9s12 of the coupler portion 9s1 makes contact with the inward surface 11e3 of the coupler portion 11e. This edge 9s12 is spiral. The angles and directions of the twists of the twisted polygonal column and the twisted hole having the polygonal cross section, respectively, are set so that thrust is generated in the direction to cause the coupler portion 9s1 and coupler portion 11e to repel each other.

More specifically, the design of the toner feeding means is such that the toner feeding gear 9s is rotated rightward as seen from the end of the coupler portion 9s1, and the direction of the twist of the polygonal column is rightward, whereas the direction of the twist of the polygonal hole of the coupler portion 11e is rightward as seen from the side opposite to the end surface of the coupler portion 11e where the hole is, as depicted in FIG. 54. The degree of the twists of the coupler portion 9s1 and the hole of the coupler portion 11e are rendered large enough to generate thrust strong enough to overcome the friction which occurs at the contact between the edge 9s12 and the internal surface 11e3, and also at the contact between the oil seal and transmission shaft 41.

As is evident from the above description of the structure of this embodiment, as the toner feeding gear 9s is rotated, thrust is generated at the contact between the coupler portion 9s1 and coupler portion 11e, causing the transmission shaft 41 to be pressed toward the toner chamber frame 11. As a result, the stopper portion 41b comes in contact with the thrust receiving surface 11u, creating a gap L between the E-shaped retainer ring 44 and the inward surface of the wall of the toner chamber frame 11. Therefore, this embodiment can prevent the occurrence of such a phenomenon that the toner particles are aggregated into coarse toner particles as the E-shaped retainer ring 44 is rotated substantially in contact with the inward surface of the toner chamber frame 11.

Obviously, this fourth embodiment works even if the projection and hole switch sides. In other words, the coupler portion 9s1 may be provided with a twisted polygonal hole while providing the coupler portion 11e with a twisted polygonal column.

Neither the aforementioned polygonal column nor the polygonal hole needs to be equilateral as long as they are twisted.

Although, in the case of this embodiment, the structure is such that the edge 9s12 of the twisted polygonal column of the coupler portion 9s1 makes contact with the internal

surface 11e3 of the twisted polygonal hole of the coupler portion 11e, the structure may be modified so that each of the lateral surfaces of the twisted polygonal column of the coupler portion 9s1 makes surface-to-surface contact with the correspondent internal surface 11e3 of the polygonal twisted hole of the coupler portion 11e. If such a modification is made to this fourth embodiment, the twisted, equilaterally triangular column and the twisted equilaterally triangular hole make three surface-to-surface contacts. In the case of the first embodiment, the coupler portion 9s1 and the coupler portion 11e make two surface-to-surface contacts. In other words, as long as thrust is generated in a manner to cause the toner feeding gear 9s and the transmission shaft 41 to repel each other, the number of the surface-to-surface contact between the two coupler portions may be only one. Embodiment 5

Next, the fifth embodiment of the present invention will be described. The structure of this embodiment is the same as any one of the structures in the preceding embodiments, except for the portions related to the coupling means. Therefore, only the structure of the coupling means will be described.

FIGS. 57-62 depict the coupler portions in this fifth embodiment.

A transmission shaft 41 integrally comprises a coupler portion 11e, which projects from the diameter of the outward end surface of the transmission shaft 41, and has an edge 11e3. In this embodiment, the coupler portion 11e is in the form of a piece of thick plate, but it may be in a different form as long as it has the edge 11e3 capable of making contact with the coupling surface 9s11 of the coupler portion 9s1, which will be described later.

The rotational driving force T1 is transmitted from the toner feeding gear 9s to the transmission shaft 41 through the contact between the coupling surface 9s11 of the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s, and the edge 11e3 of the coupler portion 11e of the transmission shaft 41. The toner feeding gear 9s integrally comprises a coupler portion 9s1 having a slanted coupling surface 9s11 on the front side relative to the rotational direction of the toner feeding gear 9s indicated by an arrow mark. The angle of the slanted coupling surface 9s11 of the coupler 9s1 is prescribed on the basis of the angle of the inward edge 9s13, or outward edge 9s14, of the coupler portion 9s1, when they are developed or cut (FIG. 60). The transmission shaft 41 comprises a coupler portion 11e, that is, the counterpart to the coupler portion 9s1 of the toner feeding gear 9s. The slanted coupling surface 9s11 and the edge 11e3 of the coupler portion 11e make contact with each other when the rotational driving force is applied. The contact which occurs between the slanted coupling surface 9s11 and the edge 11e3 as the rotational driving force is applied generates thrust in the direction to cause the toner feeding gear 9s and the transmission shaft 41 to repel each other in their axial directions.

More specifically, the coupling surface 9s11 of the toner feeding gear 9s is slanted backward toward the tip relative to the moving direction thereof. As the rotational driving force T1 is transmitted from the slanted coupling surface 9s11 of the toner feeding gear 9s to the edge 11e3 of the transmission shaft 41, thrust is generated at the contact between the slanted coupling surface 9s11 and the edge 11e3 in the direction to press the transmission shaft 41 into the toner chamber frame 11, causing the stopper portion 41b of the transmission shaft 41 to come in contact with the thrust receiving surface 11u of the plain bearing 11s, so that a gap L is secured between the E-shaped retainer ring 44, that is, the retainer for the transmission shaft 41, and the inward surface of the wall of the toner chamber frame.

Therefore, this fourth embodiment can prevent the occurrence of such a phenomenon that the toner particles are aggregated into coarse particles when the E-shaped retainer ring 44 rotates substantially in contact with the inward surface of the wall of the toner chamber frame 11.

This fifth embodiment may be given such a modification in which the coupling surface 9s11 of the coupler portion 9s1 is grooved in the manner of female threads of a nut, the axis of which coincides with the rotational axis of the coupler 9s1, and the edge 11e3 of the coupler portion 11e is chamfered, so that the chamfered edge 11e3 makes surface-to-surface contact with the grooved (threaded) coupling surface 9s11. Such a modification increases the load bearing capacity of this type of coupling means.

Further, the fifth embodiment may be given another modification in which the coupling surface 9s11 is left flat, and the edge 11e3 of the coupler portion 11e alone is chamfered, so that the flat coupling surface 9s11 and the chamfered edge 11e3 make surface-to-surface contact in a state in which the stopper portion 41b of the transmission shaft 41 is in contact with the thrust receiving surface 11u of the plain bearing 11s. This modification also increases the load bearing capacity of this type of coupling means.

In this embodiment, the process cartridge B was described as a process cartridge which forms a monochromatic image, but the present invention is applicable, with desirable effects, to a process cartridge which comprises a plurality of developing means for forming an image composed of a plurality of colors (for example, two toner image, three tone images, full color image, or the like).

The electrophotographic photosensitive member does not need to be limited to the photosensitive drum 7. For example, the following types may be included. First, as for the photosensitive material, photoconductive material such as amorphous silicon, amorphous selenium, zinc oxide, titanium oxide, organic photoconductor, and the like, may be included. As for the configuration of the base member on which photosensitive material is placed, it may be in the form of a drum or belt. For example, the drum type photosensitive member comprises a cylinder formed of aluminum alloy or the like, and a photoconductor layer deposited or coated on the cylinder.

As for the image developing method, various known methods may be employed; for example, two-component magnetic brush type developing method, cascade type developing method, touch-down type developing method, cloud type developing method, and the like.

Also in this embodiment, a so-called contact type charging method was employed, but obviously, charging means with a structure different from the one described in this embodiment may be employed; for example, one of the conventional structures, in which a tungsten wire is surrounded by a metallic shield formed of aluminum or the like, on three sides, and positive or negative ions generated by applying high voltage to the tungsten wire are transferred onto the surface of a photosensitive drum to uniformly charge the surface of the photosensitive drum.

The charging means may in the form of a blade (charge blade), a pad, a block, a rod, a wire, or the like, in addition to being in the form of a roller.

As for the method for cleaning the toner remaining on the photosensitive drum, a blade, a fur brush, a magnetic brush, or the like may be employed as a structural member for the cleaning means.

The process cartridge described in the foregoing is summarized as follows:

1. The process cartridge is detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, and comprises:

an electrophotographic photosensitive member (e.g. photosensitive drum 7);

a developing member (e.g. developing roller 9c) for developing a latent image formed on the photosensitive member;

a toner accommodating portion (e.g. toner container 11A) for accommodating toner to be used for development of said latent image by said developing member;

a toner stirring member (e.g. toner feeding member 9b) for stirring the toner accommodated in said toner accommodating portion;

a driving force transmission member (e.g. transmission shaft 41) for transmitting rotational driving force to said toner stirring member to rotate said stirring member; wherein said driving force transmission member is penetrated through an opening (e.g. opening 11S3) provided in said toner accommodating portion;

a locking member (retainer ring 44), provided inside of said toner accommodating portion to prevent said driving force transmission member from dropping out of said toner accommodating portion through said opening;

a driving member (e.g. toner feeding gear 9s) for driving said driving force transmission member, wherein said driving member is provided outside said toner accommodating portion;

wherein the driving force is transmitted from said driving member to said driving force transmission member such that driving force transmission member receives thrust force toward said toner accommodating portion through a projection (e.g. coupling 9s1) having an inclined surface (e.g. engaging surface 9s11) extending in a direction crossing with a rotational direction of said driving member and an engaging portion (e.g. coupling member 11e) engaging with the inclined surface of said projection.

2. a plurality of such projections are provided at a side of said driving member, which is in the form of a gear (toner feeding gear 9s), coaxially with an axis of said gear.

3. the inclined surface of said projection is inclined and twisted toward the rotational direction of said driving member.

4. said gear is a helical gear (9s3), and two such projections are provided opposing each other.

5. said gear and said projection are an integrally molded plastic resin product.

6. said driving force transmission member is an integrally molded plastic member including a circular portion (e.g. 41c) rotatably engaged with said opening, an engaging portion (e.g. coupling member 11e) engaged with said inclined surface provided at one end of said circular portion, a supporting portion (e.g. 41f), provided at the other end of said circular portion, for supporting one end of said toner stirring member, and a mounting portion (e.g. 41e) on which said locking member is mounted.

7. an engaging portion (e.g. coupling member 11e) which is engaged with said inclined surface is in the form of a flat plate projected at a free end of said driving force transmission member.

8. said locking member has a ring (e.g. retainer ring 44) mounted to the mounting portion.

As described in the foregoing, when the rotational driving force is supplied to the transmission member, the transmission member receives thrust force by which it is urged toward the toner frame, so that the sliding between the retainer ring or locking member for retaining the transmis-

sion member and the inner side of the toner frame can be always maintained between the retainer and the inner side of the toner frame. Therefore, the toner is prevented from being fused by friction heat, and therefore from caking, and stabilized image formation can be assured.

While the invention has been described with reference to the structures disclosed herein, it is not confined to the details set forth and this application is intended to cover such modifications or changes as may come within the purposes of the improvements or the scope of the following claims.

What is claimed is:

1. A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, comprising:

an electrophotographic photosensitive member;

a developing member for developing a latent image formed on the photosensitive member;

a toner accommodating portion for accommodating toner to be used for development of said latent image by said developing member;

a toner stirring member for stirring the toner accommodated in said toner accommodating portion;

a driving force transmission member for transmitting rotational driving force to said toner stirring member to rotate said toner stirring member; wherein said driving force transmission member is penetrated through an opening provided in said toner accommodating portion;

a locking member, provided inside of said toner accommodating portion to prevent said driving force transmission member from dropping out of said toner accommodating portion through said opening;

a driving member for driving said driving force transmission member, wherein said driving member is provided outside said toner accommodating portion;

wherein the driving force is transmitted from said driving member to said driving force transmission member such that driving force transmission member receives thrust force toward said toner accommodating portion through a projection having an inclined surface extending in a direction crossing with a rotational direction of said driving member and an engaging portion engaging with the inclined surface of said projection.

2. A process cartridge according to claim 1, wherein a plurality of such projections are provided at a side of said driving member, which is in the form of a gear, coaxially with an axis of said gear.

3. A process cartridge according to claim 1 or 2, wherein the inclined surface of said projection is inclined and twisted toward the rotational direction of said driving member.

4. A process cartridge according to claim 2, wherein said gear is a helical gear, and two such projections are provided opposing to each other.

5. A process cartridge according to claim 2, wherein said gear and said projection are an integrally molded plastic resin product.

6. A process cartridge according to claim 1, wherein said driving force transmission member is an integrally molded plastic member including a circular portion rotatably engaged with said opening, an engaging portion engaged with an inclined surface provided at one end of said circular portion, a supporting portion, provided at the other end of said circular portion, for supporting one end of said toner stirring member, and a mounting portion on which said locking member is mounted.

7. A process cartridge according to claim 1 or 6, wherein said engaging portion which is engaged with said inclined

surface is in the form of a flat plate projected at a free end of said driving force transmission member.

8. A process cartridge according to claim 6, wherein said locking member has a ring mounted to the mounting portion.

9. A process cartridge according to claim 1, wherein said inclined surface is provided on a twisted prism projection which is rotatable integrally with said driving member and which is provided at a central portion of said driving member, and said engaging portion is provided in a twisted polygonal hole which is engageable with the twisted projection and which is provided at a central portion of said driving force transmission member, and wherein a twisting angle of said prism and a twisting direction of said hole are such that thrust is produced.

10. A process cartridge according to claim 1, wherein said inclined surface is provided on a twisted prism projection which is rotatable integrally with said drive transmission member and which is provided at a central portion of said drive transmission member, and said engaging portion is provided in a twisted polygonal hole which is engageable with the twisted projection and which is provided at a central portion of said driving member, and wherein a twisting angle of said prism and a twisting direction of said hole are such that thrust is produced.

11. A process cartridge according to claim 1, wherein said inclined surface is provided at a central portion of said driving member and is rotatable integrally with said driving member, and said inclined surface is inclined in the rotational direction, and wherein said engaging portion is an inclined surface engageable with the inclined surface provided at a central portion of said driving force transmission member, and is directed oppositely from the rotational direction.

12. A process cartridge according to claim 1, further comprising an urging member, positioned between said driving member and said driving force transmission member, for repelling said driving member and said driving force transmission member from each other in an axial direction, and wherein said driving force transmission member is urged in said thrust direction.

13. A process cartridge according to claim 12, wherein said urging member is a compression coil spring.

14. A process cartridge according to claim 1 or 12, further comprising a stopper portion for limiting a movement when said driving force transmission member is moved in the axial direction.

15. A process cartridge according to claim 14, wherein said stopper portion is provided at an edge of an opening formed in said toner accommodating portion.

16. A process cartridge according to claim 1, further comprising at least one of a charging member for electrically charging said electrophotographic photosensitive member and a cleaning member for removing remaining toner from said electrophotographic photosensitive member.

17. A process cartridge detachably mountable to a main assembly of an electrophotographic image forming apparatus, comprising:

- an electrophotographic photosensitive member;
- a developing member for developing a latent image formed on the photosensitive member;
- a toner accommodating portion for accommodating toner to be used for development of the latent image by said developing member;
- a toner stirring member for stirring the toner accommodated in said toner accommodating portion;
- a driving force transmission member for transmitting rotational driving force to said toner stirring member to

rotate said stirring member; wherein said driving force transmission member is penetrated through an opening provided in said toner accommodating portion;

a locking member, provided inside of said toner accommodating portion to prevent said driving force transmission member from dropping out of said toner accommodating portion through said opening;

a driving member for driving said driving force transmission member, wherein said driving member is provided outside said toner accommodating portion;

wherein said drive transmission member is connected for axial movement to said driving member by a shaft coupling; and

an urging member, between said driving member and said driving force transmission member, for repelling said driving member and said driving force transmission member from each other in the axial direction.

18. A process cartridge according to claim 17, wherein said urging member is a compression coil spring.

19. A process cartridge according to claim 17, further comprising a stopper portion for limiting a movement when said driving force transmission member is moved in the axial direction.

20. A process cartridge according to claim 19, wherein said stopper portion is provided at an edge of an opening formed in said toner accommodating portion.

21. A process cartridge according to claim 17, further comprising at least one of a charging member for electrically charging said electrophotographic photosensitive member and a cleaning member for removing remaining toner from said electrophotographic photosensitive member.

22. An electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, to which a process cartridge is detachably mountable, said apparatus comprising:

- (a) a mounting portion for mounting a process cartridge, said process cartridge including:
  - an electrophotographic photosensitive member;
  - a developing member for developing a latent image formed on the photosensitive member;
  - a toner accommodating portion for accommodating toner to be used for development of the latent image by said developing member;
  - a toner stirring member for stirring the toner accommodated in said toner accommodating portion;
  - a driving force transmission member for transmitting rotational driving force to said toner stirring member to rotate said stirring member;
- wherein said driving force transmission member is penetrated through an opening provided in said toner accommodating portion;
- a locking member, provided inside of said toner accommodating portion to prevent said driving force transmission member from dropping out of said toner accommodating portion through said opening;
- a driving member for driving said driving force transmission member, wherein said driving member is provided outside said toner accommodating portion;
- wherein the driving force is transmitted from said driving member to said driving force transmission member such that driving force transmission member receives thrust force toward said toner accommodating portion through a projection having an inclined surface extending in a direction crossing with a rotational direction of said driving member and an engaging portion engaging with the inclined surface of said projection;

## 51

said apparatus further comprising:

(b) a feeding member for feeding the recording material.

23. An electrophotographic image forming apparatus for forming an image on a recording material, to which a process cartridge is detachably mountable, said apparatus comprising:

- (a) a mounting portion for mounting a process cartridge, said process cartridge including:
  - an electrophotographic photosensitive member;
  - a developing member for developing a latent image formed on the photosensitive member;
  - a toner accommodating portion for accommodating toner to be used for development of the latent image by said developing means;
  - a toner stirring member for stirring the toner accommodated in said toner accommodating portion;
  - a driving force transmission member for transmitting rotational driving force to said toner stirring member to rotate said stirring member; wherein said driving force transmission member is penetrated through an opening provided in said toner accommodating portion;

## 52

a locking member, provided inside of said toner accommodating portion to prevent said driving force transmission member from dropping out of said toner accommodating portion through said opening;

a driving member for driving said driving force transmission member, wherein said driving member is provided outside said toner accommodating portion; wherein said drive transmission member is connected for axial movement to said driving member by a shaft coupling; and

an urging member, between said driving member and said driving force transmission member, for repelling said driving member and said driving force transmission member from each other in the axial direction;

said apparatus further comprising:

(b) a feeding member for feeding the recording material.

\* \* \* \* \*



